TEKNIK INDUSTRI
PERALATAN GUDANG

SEMESTER 4

Kelas XI

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi. Di dalamnya dirumuskan secara terpadu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan yang harus dikuasai peserta didik serta rumusan proses pembelajaran dan penilaian yang diperlukan oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diinginkan.

Faktor pendukung terhadap keberhasilan Implementasi Kurikulum 2013 adalah ketersediaan Buku Siswa dan Buku Guru, sebagai bahan ajar dan sumber belajar yang ditulis dengan mengacu pada Kurikulum 2013. Buku Siswa ini dirancang dengan menggunakan proses pembelajaran yang sesuai untuk mencapai kompetensi yang telah dirumuskan dan diukur dengan proses penilaian yang sesuai.

Sejalan dengan itu, kompetensi keterampilan yang diharapkan dari seorang lulusan SMK adalah kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret. Kompetensi itu dirancang untuk dicapai melalui proses pembelajaran berbasis penemuan (discovery learning) melalui kegiatan-kegiatan berbentuk tugas (project based learning), dan penyelesaian masalah (problem solving based learning) yang mencakup proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Khusus untuk SMK ditambah dengan kemampuan mencipta .

Sebagaimana lazimnya buku teks pembelajaran yang mengacu pada kurikulum berbasis kompetensi, buku ini memuat rencana pembelajaran berbasis aktivitas. Buku ini memuat urutan pembelajaran yang dinyatakan dalam kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan peserta didik. Buku ini mengarahkan hal-hal yang harus dilakukan peserta didik bersama guru dan teman sekelasnya untuk mencapai kompetensi tertentu; bukan buku yang materinya hanya dibaca, diisi, atau dihafal.

Buku ini merupakan penjabaran hal-hal yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan kurikulum 2013, peserta didik diajak berani untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Buku ini merupakan edisi ke-1. Oleh sebab itu buku ini perlu terus menerus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan.

Kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya sangat kami harapkan; sekaligus, akan terus memperkaya kualitas penyajian buku ajar ini. Atas kontribusi itu, kami ucapkan terima kasih. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada kontributor naskah, editor isi, dan editor bahasa atas kerjasamanya. Mudah-mudahan, kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan menengah kejuruan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014

Direktur Pembinaan SMK
Drs. M. Mustaghfirin Amin, MBA

DAFTAR ISI

BAB I
PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Unit kompetensi ini bertujuan untuk mempersiapkan siswa yang memiliki pengetahuan dan keterampilan melakukan operasi peralatan gudang dengan kondisi pembelajaran sebagai berikut :

- Memberikan dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan tentang operasi peralatan gudang.
- Sasarannya adalah segala macam pekerjaan yang menggunakan proses pelaksanaan operasi peralatan gudang yang ada di industri maupun di sekolah-sekolah kerja.
- Penekanan pembelajaran dalam materi ini adalah hal-hal praktik maupun teori tentang pelaksanaan operasi peralatan gudang .
- Pembelajaran dapat dilaksanakan di sekolah atau di industri yang relevan dengan persyaratan.
- Tersedia bengkel di sekolah dengan kelengkapan peralatan yang cukup memadai.
- Tersedia sumber-sumber belajar dan media pembelajaran.
- Kondisi keselamatan dan kesehatan kerja yang selalu diperhatikan.
- Penggunaan alat-alat yang sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.
- Bekerja berdasarkan prosedur operasi standar.
- Lingkungan kerja yang sehat dan aman dengan sirkulasi tata udara yang memadai.

B. Prasyarat

Kemampuan awal yang harus dimiliki oleh siswa yang akan mempelajari modul ini adalah telah menguasai dan lulus pada pembelajaran mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Tahapan belajar

Pada bagian ini, siswa akan menemukan instruksi yang akan membimbing dalam pencapaian pengetahuan, keterampilan untuk mencapai kompetensi. Bagian ini sangat penting bagi siswa. Setiap siswa harus melengkapi setiap Tahap Belajar (sesuai urutan) sehingga akan mencapai kompetensi. *Ingat:* tanggung jawab untuk proses belajar ada pada diri dan usaha dalam penyelesaian tahapan belajar akan dihargai melalui kemampuan siswa untuk mencapai kompetensi. Aspek kritis yang diidentifikasi dalam Tahapan Belajar merupakan bagian penting yang harus difokuskan pada proses belajar.

1. Cek kemampuan

Pada bagian ini, tahapan belajar diperluas agar dapat mengidentifikasi tahapan/langkah nyata yang diperlukan untuk menampilkan tugas mulai dari awal sampai selesai. Tahapan ini disusun dalam urutan unjuk kerja.

Sebelum dinilai siswa menggunakan bagian ini sebagai pemeriksaan sendiri untuk memastikan bahwa siswa dapat menampilkan secara berurutan seluruh tahapan yang membangun tahapan belajar.

2. Aspek penting – keselamatan/tingkah laku

Pada bagian ini, aspek penting mengenai keselamatan, pemeliharaan dan tingkah laku diidentifikasi dan dibuat daftarnya. Setiap siswa akan menggunakan daftar ini untuk mengecek apakah dapat mencapai standar unjuk kerja yang sangat baik pada pekerjaan.

Agar dapat mencapai level ini, siswa perlu bertanggung jawab untuk melakukan pembelajaran yang efisien dan efektif serta memiliki sikap yang benar dalam bekerja.

Guru/pembimbing juga akan menggunakan daftar cek ini untuk menilai sikap setiap siswa, berdasarkan tingkah laku dan demonstrasi hal-hal yang telah diidentifikasi pada daftar cek, akan mengamati tingkah laku atau dalam beberapa kasus mungkin akan mendiskusikan aspek kritis tertentu. Hal ini merupakan bagian yang penting dari keseluruhan penilaian.

3. Bagaimana Siswa Akan Dinilai

Dalam sistem berdasarkan kompetensi, Penilai akan mengumpulkan bukti dan membuat pertimbangan mengenai pengetahuan, pemahaman dan unjuk kerja tugas-tugas dan sikap siswa terhadap pekerjaan. Siswa akan dinilai untuk menentukan apakah telah mencapai kompetensi sesuai dengan standar yang dijelaskan dalam kriteria unjuk kerja.

Pada Pembelajaran Berdasarkan Kompetensi, pendekatan yang banyak digunakan untuk penilaian adalah *„Penilaian Acuan Patokan/Criterion-Referenced Assessment'.* Pendekatan ini mengukur unjuk kerja terhadap sejumlah standar. Standar yang digunakan dijelaskan dalam kriteria unjuk kerja.

Penilaian dapat dilaksanakan dengan tujuan sebagai bantuan dan dukungan belajar, tipe penilaian ini adalah *formatif* dan merupakan proses yang sedang berjalan.

Penilaian dapat juga dilaksanakan untuk menentukan apakah siswa telah mencapai hasil program belajar (contohnya pencapaian kompetensi dalam Unit), tipe penilaian ini adalah *sumatif* dan merupakan penilaian akhir.

Penilaian mungkin dilaksanakan di industri (di tempat kerja) atau di lembaga pembelajaran (di luar tempat kerja). Kapanpun memungkinkan, sebaiknya penilaian dilaksanakan di tempat kerja sehingga guru/pembimbing dapat mengamati siswa melakukan kegiatan normal di tempat kerja.

4. Tipe penilaian

a. Tes tertulis

Tes tertulis akan menilai pengetahuan siswa dan pemahaman konsep dan prinsip yang merupakan **dasar** unjuk-kerja tugas-tugas siswa. Tes tertulis biasanya berupa seri Pertanyaan Pilihan Ganda atau beberapa bentuk tes tertulis objektif lainnya, yaitu tes dimana setiap pertanyaan memiliki satu jawaban benar.

b. Tes unjuk kerja

Tes unjuk kerja akan menilai kompetensi siswa dalam menampilkan tugas-tugas elemen terhadap standar yang dijelaskan dalam kriteria unjuk kerja. Maka, setiap siswa akan menerapkan pengetahuan dan pemahaman terhadap unjuk kerja tugas-tugas.

Guru/pembimbing biasanya menggunakan daftar cek analisis elemen sebagai pedoman untuk menentukan kompetensi siswa dan akan memberikan umpan balik mengenai unjuk kerja dan jika perlu, merencanakan pembelajaran lanjutan

jika belum mencapai kompetensi pada usaha/kesempatan pertama.

5. **Strategi belajar yang disarankan**

Belajar dalam sistem berdasarkan kompetensi berbeda dengan yang „diajarkan" di kelas oleh guru. Pada sistem ini, siswa akan bertanggung jawab terhadap kegiatan belajar sendiri. Artinya bahwa setiap siswa perlu merencanakan belajar sendiri dengan guru/pembimbing dan kemudian melaksanakannya dengan sungguh-sungguh sesuai dengan rencana yang telah dibuat.

Proses yang disarankan untuk belajar:

- Baca bahan/materi yang telah diidentifikasi dalam setiap tahap belajar dengan tujuan mendapatkan tinjauan umum mengenai isi proses belajar yang telah direncanakan.
- Buat catatan terhadap apa yang telah dibaca.
- Pikirkanlah bagaimana pengetahuan baru yang diperoleh berhubungan dengan pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki.
- Rencanakan aplikasi praktik pengetahuan dan keterampilan.
- Coba kerjakan seluruh pertanyaan dan tugas praktik yang terdapat pada tahap belajar.
- Merevisi dan meninjau materi belajar agar dapat menggabungkan pengetahuan yang telah dimiliki.
- Mengamati keterampilan praktik yang didemonstrasikan oleh guru/pembimbing, orang yang telah berpengalaman lainnya atau rekan sesama

siswa yang telah memiliki kemampuan yang lengkap tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

- Ajukan pertanyaan kepada guru/pembimbing tentang konsep sulit yang ditemukan.
- Menerapkan praktik kerja yang aman.
- Mengamati indikator kemajuan personal melalui kegiatan praktik.
- Mempraktikkan keterampilan baru yang telah diperoleh.
- Melaksanakan tugas penilaian untuk penyelesaian belajar.

Jika ada sesuatu yang tidak dimengerti pada pedoman belajar, tanyakan pada guru/pembimbing untuk membantu kelancaran pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan.

Pusatkan pada pencapaian pengetahuan dan keterampilan baru.

6. Metode penyampaian

Terdapat tiga prinsip metode penyampaian yang dapat digunakan dan hal tersebut dijelaskan di bawah ini. Dalam beberapa kasus, kombinasi metode mungkin sesuai. Pedoman belajar ini telah didesain sebagai sumber belajar utama dalam ketiga situasi.

a. Belajar bebas

Belajar bebas membolehkan siswa untuk belajar secara individu, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara

bebas, setiap siswa disarankan untuk menemui guru/pembimbing setiap saat untuk mengkonfirmasikan kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

b. Belajar berkelompok

Belajar berkelompok memungkinkan siswa untuk datang bersama secara teratur dan berpartisipasi dalam belajar berkelompok. Walaupun proses belajar memiliki prinsip sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, belajar berkelompok memberikan interaksi antara peserta, guru/pembimbing dan pakar/ahli dari tempat kerja.

c. Belajar terstruktur

Belajar terstruktur meliputi pertemuan kelas secara formal yang dilaksanakan oleh guru/pembimbing atau ahli lainnya. Pada kegiatan belajar terstruktur umumnya mencakup topik-topik tertentu.

7. Orang yang dapat membantu Anda dalam pencapaian Unit Standar Kompetensi ini

Siswa akan dipertemukan dengan seseorang yang dapat membantu dalam proses belajar termasuk guru/pembimbing dan teman belajar.

a. Guru/Pembimbing

Guru/pembimbing adalah orang yang telah berpengalaman dalam kompetensi tertentu. Peran guru/pembimbing dalam pembelajaran adalah :

- Membantu siswa untuk merencanakan proses kegiatan belajar.
- Membimbing siswa melalui tugas-tugas pembelajaran yang dijelaskan dalam tahap kegiatan belajar.

- Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan mengenai proses belajar setiap siswa.
- Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang perlukan untuk kegiatan belajar.
- Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.
- Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya.
- Melaksanakan penilaian terhadap penguasaan kompetensi setiap siswa.
- Menjelaskan tentang sikap, pengetahuan dan keterampilan dari satu kompetensi yang perlu untuk diperbaiki dan merundingkan rencana kegiatan belajar siswa selanjutnya.
- Mencatat pencapaian kemajuan belajar siswa.

b. Teman belajar/sesama siswa

Teman belajar/sesama siswa juga merupakan sumber dukungan dan bantuan juga dapat mendiskusikan proses belajar dengan mereka. Pendekatan ini dapat menjadi suatu yang berharga dalam membangun kerjasama dalam lingkungan kelas belajar dan dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa.

D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir dari kegiatan belajar pada modul ini adalah :

- Memberikan dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan tentang operasi penanganan secara manual.
- Sasarannya adalah segala macam pekerjaan yang menggunakan proses pelaksanaan operasi peralatan gudang yang ada di industri maupun di sekolah-sekolah kerja.
- Penekanan pembelajaran dari unit ini adalah hal-hal praktik maupun teori tentang pelaksanaan operasi peralatan gudang .
- Pembelajaran dapat dilaksanakan di sekolah pembelajaran atau di industri yang relevan dengan persyaratan.
- Tersedia sekolah kerja dengan kelengkapan peralatan yang cukup memadai.
- Tersedia sumber-sumber belajar dan media pembelajaran.
- Kondisi keselamatan dan kesehatan kerja yang selalu diperhatikan.
- Penggunaan alat-alat yang sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.
- Bekerja berdasarkan prosedur operasi standar.
- Lingkungan kerja yang sehat dan aman dengan sirkulasi tata udara yang memadai.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Mata Pelajaran: PERALATAN GUDANG

KOMPETENSI INTI (KELAS X SEMESTER 4)	KOMPETENSI DASAR
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya *(Menerima, merespon/menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan) Krathwohl's*	1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang penciptaan manusia yang diberi kemampuan untuk perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang
KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang. 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang yang efektif dan efisien. 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif,

KOMPETENSI INTI (KELAS X SEMESTER 4)	KOMPETENSI DASAR
menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia *(Menerima, merespon/menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan)* *Krathwohl's*	konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang.
KI-3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural	3.1 Menjelaskan jenis perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai fungsi dan tujuan.
	3.2 Menggunakan aturan administrasi perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai manajemen pengelolaan.

KOMPETENSI INTI (KELAS X SEMESTER 4)	KOMPETENSI DASAR
berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah. (Mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, mencipta) *Bloom-Anderson*	3.3 Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana penyimpanan barang. 3.4 Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pemindahan barang.
KI-4 Mengolah, menalar, dan	4.1 Menjelaskan jenis perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai fungsi dan tujuan.

KOMPETENSI INTI (KELAS X SEMESTER 4)	KOMPETENSI DASAR
menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. lengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, mencipta) *Dyers*	4.2 Menggunakan aturan administrasi perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai manajemen pengelolaan. 4.3 Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana penyimpanan barang. 4.4 Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pemindahan barang.

F. Cek Kemampuan

Isi daftar cek kemampuan di bawah ini setelah selesai mempelajari satu pokok bahasan pada modul ini, setelah itu isi daftar cek pada analisis pokok bahasan apabila selesai melaksanakan tugas-tugas dengan kompeten.

d. Tahap Belajar

Selesaikanlah seluruh tugas belajar pada tahap belajar ini dengan memperhatikan hal-hal berikut ini :

- Baca dan pahami setiap tugas yang disajikan dalam modul ini.
- Akses sumber-sumber yang diperlukan.

- Bacalah setiap detail materi yang disajikan dalam modul ini untuk mendapatkan tinjauan umum dari materi tersebut.
- Buatlah catatan-catatan kecil untuk mengingat poin-poin yang penting.
- Kerjakan setiap tugas yang disajikan dalam modul.
- Apabila telah menyelesaikan satu tahapan belajar beri tanda cek pada kolom „selesai‟ yang akan memberikan catatan tentang kemajuan belajar yang dilakukan.
- Apabila telah menyelesaikan tugas-tugas ini, lanjutkan ke bagian berikutnya.

BAB II
KEGIATAN BELAJAR

A. Deskripsi

Setiap kegiatan operasional gudang mulai dari penerimaan, pemindahan dari dan ke gudang, pencatatan, pendistribusian, penyimpanan, pengiriman, harus dilengkapi dengan prosedur operasi yang jelas. Prosedur operasi dimaksudkan sebagai pedoman tertulis resmi, otentik dan dapat dipertanggungjawabkan bagi setiap petugas atau pejabat terkait dalam menjalankan tugas operasional gudang. Prosedur adalah suatu urutan kegiatan klerikal yang biasanya melibatkan beberapa orang dalam satu departemen atau lebih, yang dibuat untuk menjamin penanganan secara seragam transaksi perusahaan yang terjadi secara berulang-ulang. Prosedur operasi berfungsi sebagai pedoman tertulis yang resmi, otentik dan dapat dipertanggungjawabkan bagi setiap petugas atau pejabat terkait dalam menjalankan tugas operasi di suatu perusahaan atau pabrik. Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa suatu sistem terdiri dari jaringan prosedur sedangkan prosedur merupakan urutan kegiatan klerikal.

B. Kegiatan Belajar

Kegiatan Belajar 1 : SISTEM PROSEDUR OPERASI GUDANG

a. Tujuan Belajar :

Siswa diharapkan mampu :

1. Menjelaskan jenis perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai fungsi dan tujuan.

2. Menggunakan aturan administrasi perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pergudangan sesuai manajemen pengelolaan.

b. Uraian Materi :

Dalam kajian manajemen pergudangan terdapat empat fungsi utama, yaitu penerimaan material yang berkaitan dengan proses penerimaan barang dari pemasok ke perusahaan, penanganan material berkaitan dengan gerak barang *(movement)*, penyimpanan barang *(storage)* dan penanganan transfer informasi *(transfer information)*. Fungsi penanganan material merupakan salah satu permasalahan utama dalam manajemen pergudangan karena merupakan aktivitas yang paling sering dilakukan di gudang. Fungsi dari penanganan pemindahan barang terdiri atas perbaikan perputaran persediaan *(inventory turnover)* dan percepatan proses pesanan dari produksi sampai ke pengiriman akhir. Operasi penyimpanan atau *(storage)* merupakan fungsi yang kedua dari permasalahan pergudangan. Operasi penyimpanan berkaitan erat dengan tata cara dan prosedur penyimpanan barang agar dapat memaksimalkan kapasitas ruang dan meminimalkan biaya penyimpanan. Fungsi ketiga dalam pergudangan adalah aliran informasi yang terjadi karena aktivitas penanganan pergerakan barang dan penyimpanan. Informasi level persediaan *(information inventory level)*, jumlah transaksi barang yang melalui gudang, lokasi penyimpanan, *inbound* dan *outbound shipment*, dan utilitas pemakaian ruangan gudang adalah informasi-informasi yang penting dalam operasional gudang.

Fungsi gudang dalam hal penanganan pergerakan lalu lintas barang terdiri dari beberapa aktivitas yaitu :

1. Penerimaan *(receiving)*

2. Pengambilan barang (putarway)
3. *Customer order picking* atau *order selection*
4. *Packing*
5. *Cross-docking*
6. *Shipping*

Kegiatan atau aktivitas penerimaan barang *(receiving)* adalah proses penerimaan barang yang di dalamnya terdapat beberapa kegiatan pembongkaran muatan dari sarana angkutan barang (seperti truk, tronton, trailer dan lain sebagainya), penghitungan jumlah barang yang diterima, inspeksi pengecekan barang berkaitan dengan dengan kualitas dan kerusakan yang ada, pengecekan dokumen pengiriman dan peng-*update*-an data stok gudang. Istilah penerimaan atau *receiving* mungkin berbeda di beberapa perusahaan. Beberapa perusahaan menggunakan istilah lain seperti *good receipt, purchase order receipt, inbound movement*, dan istilah-istilah lainnya yang mempunyai makna yang sama dengan istilah penerimaan yang dimaksud disini.

Pengambilan barang *(putaway)* adalah proses perpindahan barang secara fisik dari tempat penerimaan barang *(receiving dock)* menuju ke tempat penyimpanan di gudang. Sama halnya dengan penerimaan, istilah *putaway* mempunyai banyak istilah seperti *storing, keeping, transfer* dan istilah. Di dalam proses *putaway* terdapat tiga langkah yang perlu dilakukan yaitu *putaway request, suggestion* dan *confirm putaway suggestion*.

Putaway request dibuat sebagai akibat dari proses *receiving purchase order* atau ketika barang selesai diproduksi. Informasi yang ada di dalam putaway request berkaitan dengan data-data nomor dokumen barang, kode barang, uraian barang, jumlah barang dan satuannya. *Putaway request* digunakan untuk men-*generate* saran lokasi penyimpanan barang yang sesuai di gudang.

Lokasi penyimpanan yang disarankan oleh *putaway suggestion* adalah lokasi dengan ruangan yang cukup dan memiliki karakteristik yang cocok dengan barang yang akan disimpan. Sistem menyarankan lokasi penyimpanan barang atas dasar karakteristik lokasi dan barang yang ada di gudang. Sistem akan menghasilkan report atau laporan yang berisi urutan *putaway suggestion* atau instruksi kerja yang harus dilaksanakan oleh personil gudang. Lokasi penyimpanan barang di gudang dapat juga dilakukan secara manual jika saran yang diberikan *putaway* tidak dikehendaki. Istilah *putaway suggestion* dikenal juga dengan istilah *putaway reservation* yaitu lokasi yang sudah dipesan oleh suatu barang sebelum proses penerimaan, sistem akan menyarankan penyimpanan ke lokasi yang sudah dipesan.

Langkah terakhir di dalam *putaway* adalah *confirm putaway suggestion*. Hal ini terjadi jika personil gudang menyetujui lokasi penyimpanan yang disarankan oleh sistem sehingga *putaway suggestion* akan dilaksanakan. Pada proses ini barang akan berpindah dari lokasi penerimaan barang ke lokasi penyimpanan. Data stok di lokasi penerimaan akan berkurang dan pada lokasi penyimpanan akan bertambah.

Customer order picking/order selection merupakan aktivitas pergerakan barang yang berguna sebagai pengambilan barang dari gudang penyimpanan atau lokasi pengambilan dan kemudian disiapkan untuk proses pengiriman. Proses *picking* terdiri dari tiga tahap yaitu *picking request, picking suggestion* dan *confirm suggestion*.

Picking request dibuat sebagai akibat dari proses sales order atau ketika proses produksi mengambil material atau komponen dari gudang. Informasi yang ada di dalam *picking request* adalah nomor dokumen, kode barang, uraian barang, jumlah barang dan satuannya. *Picking request* digunakan untuk menggenerate saran lokasi pengambilan suatu barang yang terbaik.

Lokasi pengambilan barang dalam picking suggestion adalah lokasi yang sesuai dengan parameter-parameter manajemen pergudangan. Pada langkah ini sistem dapat menghasilkan suatu report yang berisi instruksi kerja berupa urutan *picking suggestion* yang harus dilaksanakan oleh personil gudang.

Langkah terakhir di dalam proses *picking* adalah *confirm picking suggestion*. Hal ini terjadi jika personil gudang menyetujui lokasi pengambilan barang yang disarankan oleh sistem sehingga *picking suggestion* akan dilaksanakan oleh personil gudang. Pada proses ini barang akan berpindah dari lokasi pengambilan ke lokasi pengiriman. Pada proses ini stok di lokasi *picking* akan berkurang dan stok pada lokasi *shipping* akan bertambah dan *booking* di lokasi *shipping* akan bertambah.

Packing menggunakan kotak atau peti sebagai tempat barang-barang yang akan dikirim ke konsumen. Sistem dapat menyarankan kotak atau peti mana yang akan dipakai pada waktu picking suatu barang. Oleh karena itu perlu ditentukan ukuran dimensi kotak atau peti dan hubungan kotak atau peti dengan barang.

Cross-docking adalah proses memindahkan barang langsung dari area *receiving* (penerimaan) langsung ke lokasi *shipping* (pengiriman) tanpa melalui aktivitas penyimpanan di gudang. Dengan *cross-docking* akan di dapat penghematan waktu dan penghematan penggunaan ruangan gudang. Pada proses *receiving* sistem akan membuat *putaway request* ke *cross-docking*.

Shipping adalah aktivitas pengiriman barang meliputi proses pembuatan dokumen pengiriman, pemuatan barang ke truk dan peng-*update*-an data barang yang sudah dimuat truk *(loading)*. Pada langkah ini stok dan booking di lokasi shipping akan berkurang sebanyak barang yang dikirim. Di beberapa perusahaan shipping kadang disebut sebagai *good issue, shipment, dispatch* atau istilah lain yang mempunyai makna yang sama.

Dalam pengelolaan gudang yang modern seperti sekarang ini terkadang dilengkapi dengan teknologi-teknologi di bawah ini :

1. *Warehouse Manajemen System* (WMS)

   WMS merupakan sistem informasi yang digunakan untuk operasional gudang sehari-hari. WMS dikembangkan oleh *vendor system* informasi untuk mempermudah pekerjaan di gudang. WMS mempunyai keuntungan diantaranya sebagai berikut :

   a) Mengotomatiskan dan mengoptimalkan proses penanganan material untuk mengurangi biaya tenaga kerja.
   b) Memperbaiki pemanfaatan fasilitas.
   c) Meningkatkan ketepatan order.
   d) Menyediakan pelayanan yang inovatif kepada pelanggan.
   e) Mendukung *inbound, outbound,* dan *reserve logistics*.
   f) Mendukung dalam pengolahan material dari bahan baku sampai selesai.
   g) Mendukung lingkungan produksi dan distribusi.
   h) Mendukung pelayanan nilai tambah, misalnya memasukkan dalam peti *(kitting)* dan dok *(docking)*.

2. Perangkat *Radio frequency communication*

   Komunikasi antar bagian dapat memanfaatkan frekuensi radio untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional gudang. Teknologi komunikasi frekuensi radio yang digunakan antara lain *barcode, wifi,* dan lain sebagainya. Banyak operasi di gudang yang dapat menggunakan bantuan teknologi ini dan telah diaplikasikan dalam beberapa operasi gudang utamanya di gudang perusahaan besar.

3. *Electronic Data Interchange* (EDI)

   EDI merupakan teknologi pertukaran data secara elektronik. Dengan teknologi ini proses operasional gudang terutama dalam pengelolaan sistem informasi akan menjadi lebih baik.

4. *Internet*

    Perkembangan ilmu dan teknologi yang sangat pesat telah dimanfaatkan oleh perusahaan dan dunia industri. Salah satu teknologi yang sekarang sangat pesat perkembangannya adalah internet. Pemanfaatan internet dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasi di gudang.

5. *Interface* ke sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP)

    Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh perusahaan adalah melakukan integrasi masing-masing bagian di perusahaan. Gudang merupakan salah satu bagian yang harus diintegrasikan ke sistem perusahaan sehingga perlu diintegrasikan dalam sistem ERP. Perusahaan-perusahaan besar telah menggunakan ERP sebagai alat mengintegrasikan seluruh bagian perusahaan. Dengan integrasi pekerjaan di perusahaan dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

6. *Software* untuk mengukur produktivitas gudang

    Permasalahan utama dalam manajemen pergudangan adalah bagaimana mengukur produktivitas gudang. Untuk itu diperlukan suatu alat untuk mengukur produktivitas yang biasanya dalam bentuk *software*. *Software* ini sangat membantu dalam meningkatkan produktivitas gudang.

1.1 Prosedur Operasi Standar

Setiap kegiatan operasional yang berkaitan dengan gudang harus dilengkapi dengan *standart operating procedure* (SOP). SOP berfungs sebagai pedoman tertulis yang resmi, otentik dan dapat dipertanggung jawabkan bagi setiap petugas atau pejabat terkait dalam menjalankan tugas operasi sehari-hari. SOP merupakan prosedur resmi yang dikeluarkan oleh organisasi perusahaan untuk

mengatur atau memberi pedoman bagi pekerja dalam melaksanakan setiap pekerjaan setiap pekerjaan yang dibebankan kepada tenaga kerja. Setiap pekerja wajib mentaati SOP dalam setiap menjalankan segala aktivitas yang ada di gudang. Kegiatan personil yang tidak mengikuti prosedur standar dapat dikategorikan pelanggaran yang apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dapat dikenai sanksi oleh perusahaan.

Prosedur operasi standar dibuat oleh perusahaan itu sendiri sebagai bagian untuk menjamin seluruh proses dan kegiatan yang dilakukan telah direncanakan dengan baik. Prosedur operasi standar ditetapkan oleh manajemen setelah melalui pengkajian menyeluruh terhadap aspek teknis, aspek keselamatan dan kesehatan kerja, aspek ergonomis dan aspek ekonomis.

Contoh kasus aktivitas atau kegiatan perusahaan yang tidak mengikuti prosedur operasi standar adalah pada kasus pengeboran minyak di Porong Sidoarjo Jawa Timur. SOP pada pengeboran minyak mengharuskan setiap pengeboran harus menggunakan *chasing* agar jika terjadi kebocoran akan mudah penanganannya (menutup) lubangnya. Pada kasus pengeboran minyak di Porong Sidoarjo, PT. X yang bertindak dalam operasional di lapangan ternyata tidak menggunakan chasing sehingga pada saat terjadi kebocoran maka akan sulit untuk dihentikan. Akibatnya sapai sampai sekarang lumpur yang menyembur dari bawah belum dapat sepenuhnya dihentikan.

Pada prakteknya prosedur operasi standar (SOP) dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

1. **SOP Rutin**

   SOP rutin merupakan prosedur standar yang digunakan untuk kegiatan yang sifatnya rutin dilaksanakan. SOP ini harus dibuat oleh setiap unit operasi sesuai batas kewenangan dan tanggung jawab masing-masing yang diberlakukan dalam

mengoperasikan kegiatan rutin setiap hari dan kontinu untuk kegiatan pergudangan di wilayah kerjanya. Biasanya SOP rutin perlu direvisi setiap periode tertentu untuk menyempurnakan atau memperbaiki kekuangan yang ada.

2. **SOP Khusus**

SOP ini hanya dibuat oleh unit yang terkait langsung atau tidak langsung dalam rangka pengamanan pasokan material di gudang pada tempat dan waktu tertentu yang ditetapkan oleh unit gudang setempat atau unit atasannya. SOP ini berlaku sementara untuk lokasi khusus dan dibatasi waktunya.

Hal-hal mendasar (prinsip) yang harus dicantumkan atau dgunakan dalam penyusunan prosedur operasi standar (SOP) untuk pedoman pelaksanaan pekerjaan di suatu perusahaan adalah :

a. Penggunaan bahasa

Dalam penyusunan SOP hendaknya menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas, singkat dan tegas serta dihindari kata dan kalimat yang dapat menimbulkan multi interpretasi baik untuk perintah lisan maupun tertulis.

b. Penggunaan istilah teknik, kode gambar, kode panggilan yang benar

Dalam penyusunan SOP hendaknya digunakan istilah teknik, kode gambar, kode panggilan atau bentuk perintah yang sudah baku atau yang umum berlaku setempat sehingga dapat dipahami oleh semua petugas terkait. Penggunaan istilah yang tidak baku akan menyebabkan kesulitan pemahaman personil dalam mengartikan SOP sehingga berakibat tidak terlaksananya SOP.

c. Pokok-pokok bahasan dalam SOP

Prosedur operasi standar (SOP) yang dibuat hendaknya memuat hal-hal pokok yang perlu dimuat pada prosedur operasi standar (SOP) adalah sebagai berikut :

1) Kata Pengantar
2) Daftar Isi
3) Nama pejabat atau petugas yang terlibat (struktur kewenangan tanggung jawab dan hirarki serta posisinya)
4) Pendahuluan
5) Pengaturan dan pengendalian
6) Kondisi normal
7) Kondisi gangguan
8) Prosedur pemulihan
9) Komunikasi operasional

d. Pengesahan SOP

Setiap SOP yang akan dibuat sebelum disahkan harus dilakukan uji coba sesuai dengan kondisi kerja yang sesungguhnya guna memastikan bahwa SOP tersebut memang teruji dan dapat dilaksanakan secara optimal. SOP yang belum diuji akan berakibat oada munculnya kesalahan baik oleh manusia maupun oleh sistem. Setiap tahapan kegiatan pelaksanaan harus mempunyai batasan waktu.

e. Pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan yang telah digariskan pada SOP perlu disosialisasikan kepada semua bagian agar tidak terjadi kesalahpahaman. Perlu ada kerjasama antara bagian gudang dengan bagian lain terutama berkaitan dengan pelaksanaan SOP.

f. Uraian pekerjaan :

Uraian pekerjaan menjelaskan secara rinci tindakan atau pekerjaan yang harus dilaksankan oleh personil dalam operasi yang harus dilakukan. Dalam uraian pekerjaan biasanya diberikan mengenai kondisi normal maupun gangguan sehingga jika terdapat ketidaksesuaian operasi dapat dilakukan pencegahan.

g. Penutup

Penegasan bahwa SOP yang dibuat adalah sebagai pediman bersama yang harus dilaksanakan dan diaati oleh semua pejabat atau petugas terkait. Pengesahan SOP yang ditandatangani oleh pejawab yang berwenang.

h. Lampiran

Nama pejabat atau petugas yang terkait langsung lengkap dengan alamat kantor/ rumah serta nomor telepon, HP, pager, dll.

Alamat pejabat/instansi lain yang dianggap perlu seperti pemadam kebakaran, polisi, dll.

SOP yang menjadi wewenang dan tanggung jawab masing-masing harus ditempatkan di unit atau bagian, ruang, lokasi kegiatan dan di copykan kepada para pejabat/petugas terkait serta unit atasannya atau pihak lain yang berkepentingan.

Kegiatan operasional dan pekerjaan di gudang sangat banyak sehingga tidak semua pekerjaan dilengkapi dengan prosedur melainkan hanya beberapa kegiatan yang dianggap penting. Beberapa prosedur operasi standar (SOP) untuk operasi di gudang terdiri dari :

a. Prosedur pencatatan produk jadi
b. Prosedur pencatatan harga pokok produk jadi yang dijual

c. Prosedur pencatatan harga pokok produk jadi yang diterima kembali dari pembeli
d. Prosedur pencatatan tambahan dan penyesuaian kembali harga pokok persediaan produk dalam proses.
e. Prosedur pencatatan harga pokok persediaan yang dibeli.
f. Prosedur pencatatan harga pokok persediaan yang dikembalikan kepada pemasok.
g. Prosedur permintaan dan pengeluaran barang di gudang.
h. Prosedur pencatatan tambahan harga pokok persediaan karena pengembalian barang di gudang.
i. Sistem perhitungan fisik persediaan/
j. Prosedur lainnya.

1.2 Keseimbangan Persediaan Produk dan Kebutuhan Pasar

Setiap perusahaan terus berusaha meningkatkan manajemen perusahaan agar tidak kalah bersaing dengan perusahaan lainnya. Kebijakan manajemen dalam suatu perusahaan mencakup perolehan, penempatan dan pengawasan terhadap sumber daya yang ada untuk mencapai target sesuai yang diinginkan oleh perusahaan tersebut. Sumber daya yang ditekankan di sini adalah sumber daya material. Permintaan akan material, atau yang lebih dikenal dengan sebutan barang, yang datang pada suatu perusahaan tidak selalu dapat dengan segera dipenuhi pada saat permintaan itu tiba karena untuk mengadakan barang dibutuhkan waktu baik untuk proses pembuatan barang tersebut maupun untuk mendatangkannya. Hal ini berarti bahwa adanya persediaan dalam suatu perusahaan merupakan hal yang tidak dapat dipungkiri dan sulit untuk dihindarkan.

Persediaan *(inventory)* merupakan salah satu aset yang sangat mahal dalam umumnya, manajemen perusahaan menghendaki kalau bisa tidak usah mengadakan persediaan atau kalau tidak mengupayakan agar biaya yang tertanam pada persediaan itu

seminimal mungkin, namun di lain pihak seringkali konsumen mengeluh karena pada saat membutuhkan suatu produk perusahaan tidak bisa memenuhinya karena kehabisan persediaan. Manajemen harus mengatur agar perusahaan berada pada suatu kondisi dimana kedua kepentingan tersebut dapat terpuaskan. Yang dikategorikan sebagai *inventory* adalah bahan baku, barang setengah jadi, *sparepart* dan komponen serta barang jadi. Setiap perusahaan memiliki jenis *inventory*, perencanaan dan sistem pengendalian yang spesifik.

Fungsi utama persediaan adalah untuk menjamin kelancaran mekanisme pemenuhan barang sesuai dengan kebutuhan sehingga perusahaan yang dikelola mencapai kinerja yang optimal. Pada umumnya, permasalahan yang dihadapi dalam sistem persediaan adalah hal-hal yang berkaitan dengan penentuan kuantitas barang yang akan dibuat atau dipesan, saat pembuatan atau pemesanan serta jumlah persediaan pengamannya yang dikaitkan dengan biaya pembuatan atau pemesanan, biaya penyimpanan dan biaya kekurangan barang. Bahan baku, barang dalam proses dan barang jadi merupakan macam-macam bentuk dari persediaan dan persediaan berhubungan dengan stok dari apapun yang diperlukan untuk menjalankan bisnis. Meskipun persediaan mewakili sebagian besar dari investasi bisnis yang harus dikelola dengan baik untuk memaksimalkan keuntungan.

Persediaan berhubungan dengan bermacam-macam hal diantara adalah sebagai berikut :

1. Menjaga keseimbangan stok

   Menjaga keseimbangan stok artinya menjaga jumlah barang yang disimpan di gudang sebagai persediaan tidak terlalu sedikit karena dapat mengganggu proses produksi tetapi juga tidak terlalu banyak karena akan memakan biaya investasi yang tinggi. Batas bawah stok atau *(safety stock)* dan batas atas stok perlu dijaga agar tidak sampai terlampaui.

2. Meningkatkan perputaran *(turnover)* barang persediaan tanpa mengorbankan tingkat pelayanan

   Persediaan yang baik adalah yang mempunyai tingkat pergerakan yang cepat dengan demikian gudang lebih difungsikan sebagai *buffer* atau penyimpanan sementara dari proses penerimaan ke pemakaian.
3. Menjaga stok terendah

   Untuk meminimalkan biaya yang berkaitan dengan operasional persediaan perlu diusahakan agar stok berada pada level sedikit di atas stok terendah tetapi tidak membahayakan persediaan. Begitu stok terendah terlampaui maka segera dilakukan pemesanan ulang terhadap barang tersebut. Hal ini perlu dipertimbangkan masalah tenggang waktu *(lead time)* pemesanannya.
4. Memelihara bermacam-macam stok yang sangat luas tetapi tidak menghabiskan dengan cepat sehingga menipis.
5. Mempunyai persediaan yang mencukupi tanpa item-item yang usang atau tidak terpakai.
6. Selalu mempunyai stok yang diinginkan tetapi tidak item yang lambat, ketika persediaan tidak dikelola dengan benar dan menjadi tidak dipercaya, tidak efisien dan mahal, tidak hanya item yang disimpan, pajak asuransi dan juga biaya yang ada dalam *inventory*.

Persediaan barang di gudang merupakan stok barang dalam suatu waktu yang merupakan aset nyata *(tangible asset)* yang dapat dilihat dan diukur. Material yang disimpan di gudang jika ditinjau dari sudut pandang bisnis merupakan suatu sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut. Barang yang disimpan di gudang dapat berupa :

a. Bahan baku *(raw material)*
b. Barang setengah jadi *(work in progress)*
c. *Sparepart* atau komponen untuk mesin dan peralatan

d. Barang jadi

Secara ideal sebenarnya perusahaan tidak menginginkan penyimpanan barang di gudang asalkan setiap kebutuhannya dapat dipenuhi secara langsung *(just in time)*. Tetapi dalam kenyataan kondisi demikian sangatlah sulit dilakukan sehingga untuk menjamin kelangsungan bisnisnya mau tidak mau perusahaan mengadakan penyimpanan barang di gudang. Perusahaan hanya dapat melakukan usaha meminimalkan jumlah persediaan di gudang dengan melakukan manajemen secara efektif dan efisien.

Secara garis besar biaya persediaan di gudang meliputi :

1. *Holding costs*

   Ongkos ini berhubungan dengan ongkos penyimpanan atau *"carrying"* inventori pada periode tertentu.

2. *Ordering/setup costs*

   Ongkos yang berhubungan dengan ongkos pembelian atau pemasanan per sekali beli/pesan.

3. *Stock out costs*

   Kerugian akibat demand tidak terpenuhi pada periode tertentu baik sementara atau permanen.

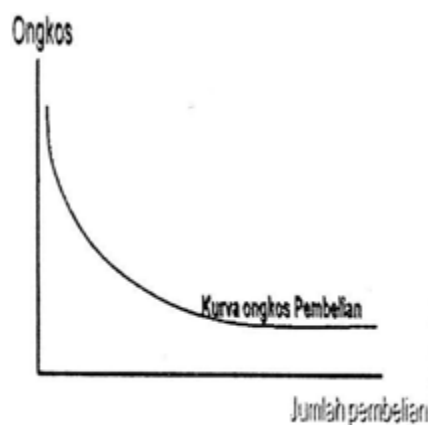
Persediaan akan menimbulkan konsekuensi terhadap biaya atau ongkos persediaan sehingga perusahaan harus melakukan manajemen persediaan sebaik mungkin dengan tujuan untuk menjaga kelangsungan permintaan konsumen dengan biaya seminimal mungkin.

Berikut ini merupakan alasan-lasan mengapa perusahaan menyimpan persediaan materialnya di gudang.

1. *Trade off* antara ongkos pembelian dan ongkos penyimpanan

Secara sederhana biaya persediaan terdiri dari biaya pembelian dan biaya penyimpanan dengan asumsi biaya-biaya yang lebih jauh lebih kecil dari kedua biaya ini. Biaya biaya pembelian dan penyimpanan saling bertolak belakang.

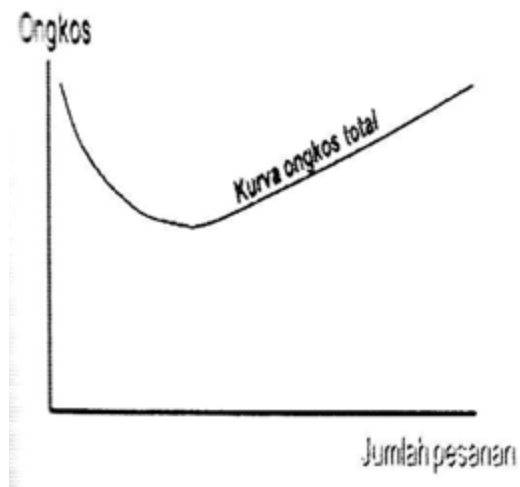
Ilustrasi :

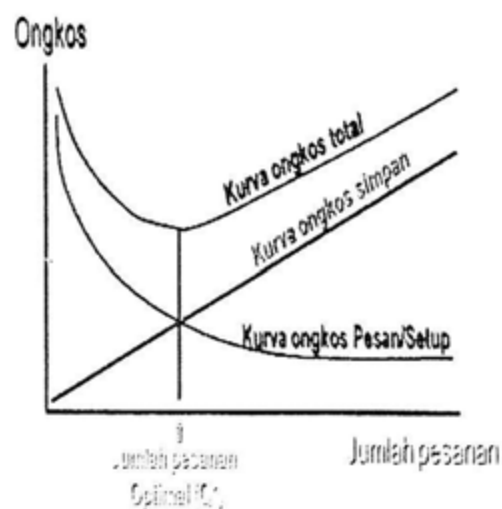
Coba dibayangkan pada saat membeli “Mie Instan”, biaya pembelian mie instan misalkan dapat terdiri dari biaya transportasi dan biaya harga satuan. Jika jumlah pembeliannya sedikit maka harga per satuannya akan lebih mahal jika membeli dalam jumlah yang banyak. Contoh harga satuan adalah Rp. 1.200,-. Tetapi jika membeli dalam jumlah banyak misalkan 1 kardus isi 40 ternyata harganya Rp. 34.000,- dengan kardusnya. Kalau dihitung harga persatuannya menjadi Rp. 34.000,- dibagi 40 = 850. Demikian juga ongkos transportasinya jika anda membeli satu-satu maka akan membeli 40 biji kita akan mengeluarkan biaya transportasi 40 kali dibanding membelinya langsung 40 kali. Jadi biaya pembelian akan mengalami kecenderungan turun untuk jumlah item pembelian yang bertambah secara grafis biaya pembelian dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 6.1. Grafik biaya pembelian

Di sisi lain biaya penyimpanan justru akan mengalami kenaikan seiring dengan jumlah barang yang disimpan. Hal ini

dapat dijelaskan dengan ilustrasi sebagai berikut: jika kita menyimpan mie instan dalam jumlah yang sedikit maka penyimpanannya dapat ditempatkan di tas sekolah, laci atau di almari dapur. Tetapi kalau kita menyimpan dalam jumlah banyak maka kita harus menyimpannya di tempat khusus misalkan gudang. Untuk menyimpan di gudang dibutuhkan investasi membangun gudangnya, menyediakan rak penyimpanannya, keamanan gudang dari pencuri, pengkondisian ruangan di dalam gudang agar barang yang disimpan tidak mengalami kerusakan. Juga biaya asuransi untuk menjamin kalau terjadi bencana alam seperti banjir, tanah longsor, angin putting beliung, tsunami atau kebakaran. Biaya asuransi dimaksudkan untuk menjamin jika terjadi bencana maka material yang disimpan dapat diganti oleh lembaga penjamin. Kalau digambarkan dalam bentuk grafik, maka biaya penyimpanan dapat digambarkan sebagai gambar berikut :

Gambar 6.2. Grafik biaya penyimpanan

Kedua biaya persediaan material di gudang yaitu biaya pembelian dan biaya penyimpanan kalau digabungkan akan membentuk grafik seperti pada gambar berikut ini :

Gambar 6.3. Grafik biaya persediaan

Gambar 6.3. menjelaskan bahwa tren biaya persediaan material di gudang mengalami kecenderungan turun sampai titik minimal lalu akan naik lagi seiring dengan bertambahnya jumlah pesanan atau pembelian. Pada kasus ini tentu saja perusahaan menginginkan total ongkos persediaan yang terendah. Untuk menentukan biaya persediaan yang terendah dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Gambar 6.4. Grafik biaya pembelian optimal

Total biaya persediaan terendah di dapat pada titik **Q*** (Q-bintang) atau jumlah pesanan optimal. Untuk proses perhitungan

mendapatkan berapa jumlah pembelian atau pemesanan yang optimal dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

2. **Mengantisipasi permintaan tak terduga**

   Selain untuk mendapatkan total biaya persediaan yang terendah, perusahaan juga mempertimbangkan faktor permintaan yang tak terduga. Masa depan adalah masa yang tidak pasti, artinya kita tidak bisa memastikan berapa permintaan produk besuk, minggu depan, bulan depan, tahun depan dan seterusnya. Perusahaan hanya dapat melakukan *forecasting* atau peramalan terhadap permintaan kebutuhan konsumen dengan cara melihat tren pembelian sebelumnya. Jika permintaan konsumen tidak dapat dipenuhi maka perusahaan akan kehilangan pembelian dan ini merupakan kerugian yang besar. Konsumen tentu akan berpikir untuk mengganti dengan produk yang sejenis yang ada di persediaan. Oleh karena itu perusahaan mempertimbangkan faktor permintaan tak terduga dengan mengadakan.

3. **Mengantisipasi permintaan musiman**

   Permintaan dari konsumen akan suatu barang produksi atau jasa tidak bersifat konstan sepanjang waktu tetapi selalu mengalami perubahan untuk itu perlu dilakukan prediksi yang tepat terhadap pemenuhan kebutuhan konsumen. Persediaan di suatu gudang harus dapat memenuhi kebutuhan konsumen agar tidak terjadi kerugian karena kekurangan stok, demikian juga jangan sampai terjadi kelebihan stok karena akan meningkatkan biaya produksi dan kemandegan investasi. Permintaan konsumen terkadang mengikuti pola musiman seperti halnya pada hari raya lebaran, biasanya permintaan konsumen akan naik drastis demikian juga pada masa masuk sekolah biasanya permintaan keperluan sekolah seperti sepatu, tas, buku dan lainnya akan mengalami peningkatan yang sangat tinggi. Perubahan pola

konsumen seperti ini perlu diantisipasi untuk mengurangi total biaya produksi. Pola musiman juga terkadang melanda pada pemasok seperti pemasok bahan baku dari tanam-tanaman seperti gandum, cabai, beras, cengkeh, tembakau, dan lain sebagainya. Pada saat panen persediaan akan melimpah dan biasanya dibarengi dengan penurunan harga. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk memperbanyak stok sampai waktu yang menguntungkan.

4. **Mengantisipasi Fluktuasi Deman**

   Permintaan pasar selalu mengalami perubahan setiap saat sehingga perusahaan harus mengantisipasi stok persediaannya di gudang. Kelebihan maupun kekurangan stok akan menyebabkan kerugian sehingga persediaan stok di gudang harus direncanakan dan dikelola dengan profesional.

5. **Memanfaatkan Potongan Harga (kalau ada)**

   Dalam strategi pemasarannya sering kali pemasok menerapkan diskon terhadap barang-barang tertentu dan biasanya diikuti dengan penjualan dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini terkadang menjadi pertimbangan perusahaan untuk memanfaatkan kesempatan ini. Perusahaan harus menghitung apakah potongan harga karena diskon akan menyebabkan persediaan di gudang mengalami penuruan biaya total atau malah sebaliknya malah meningkatkan biaya penyimpannya.

6. **Mengantisipasi kenaikan harga**

   Di masa krisis seperti sekarang ini yang melanda beberapa negara Amerika dan Eropa, harga-harga di pasaran tentu akan mengalami ketidakpastian. Barang-barang yang didatangkan dari luar negeri pasti akan terkena imbas fluktuasi harga dan biasanya cenderung naik karena pembayaran dilakukan dengan mata uang

dolar Amerika ($). Untuk mengantisipasi kenaikan harga inilah terkadang perusahaan melakukan persediaan barang dan disimpan di gudang.

1.3 Memperpendek Jarak Distribusi

Saluran distribusi merupakan sub bagian dari variabel marketing *mix* (bauran pemasaran) yaitu: *place* atau *distribution*. Saluran distribusi ini merupakan suatu struktur yang menggambarkan alternatif saluran yang dipilih dan menggambarkan situasi pemasaran yang berbeda ileh berbagai perusahaan. Hanya dengan mengetahui bahwa suatu produk bermanfaat baginya, sebenarnya belumlah merupakan jaminan bahwa pembeli akan selalu setia pada produk tersebut. Syarat lain yang perlu dipenuhi agar pembeli dapat setia pada produk tersebut adalah setiap saat produk tersebut diperlukan, pembeli yang bersangkutan dapat memperolehnya dengan mudah di tempat yang diinginkan atau terdekat. Sebab, bagaimanapun sempurnanya suatu produk atau jasa tidak akan berarti apa-apa bila berada jauh dari jangkauan konsumen.

Untuk menempatkan suatu barang dan jasa pada tempat yang tepat, kualitas yang tepat jumlah yang tepat, harga yang tepat dan waktu yang tepat dibutuhkan saluran distribusi yang tepat pula. Bila perusahaan salah dalam memilih saluran distribusi, maka akan dapat mengganggu kelancaran arus barang atau arus barang dari perusahaan ke tangan konsumen. Hal ini terjadi karena konsumen tidak mengenal produk ataupun bila sudah mengenalnya tetapi tidak melihatnya di pasar, maka konsumen akan beralih ke barang lain. Oleh karena itu, pemilihan saluran distribusi yang tepat akan bermanfaat dalam mencapai sasaran penjualan yang diharapkan.

a. Pengertian dan arti penting saluran distribusi

Keputusan mengenai saluran distribusi dalam pemasaran adalah merupakan salah satu keputusan yang paling kritis yang

dihadapi manajemen. Saluran yang dipilih akan mempengaruhi seluruh keputusan pemasaran yang lainnya. Dalam rangka untuk menyalurkan barang dan jasa dari produsen kepada konsumen maka perusahaan harus benar-benar memilih atau menyeleksi saluran distribusi ini dapat menghambat bahkan dapat memacetkan usaha menyalurkan barang atau jasa tersebut.

Menurut David A. Revzan bahwa: saluran distribusi adalah merupakan suatu jalur yang dilalui oleh arus barang-barang dari produsen ke perantara dan akhirnya sampai kepada pemakai. Definisi ini masih bersifat sempit, dan istilah barang sering diartikan sebagai suatu bentuk fisik.

Menurut Alex S. Nitisemito mengemukakan bahwa: saluran distribusi adalah lembaga-lembaga distributor atau lembaga-lembaga penyalur yang mempunyai kegiatan untuk menyalurkan barang-barang atau jasa-jasa dari produsen ke konsumen.

Definisi lain tentang saluran distribusi ini adalah yang dikemukakan oleh: The American Marketing Association yang juga mengemukakan tentang banyaknya lembaga yang ada dalam aliran atau arus barang. Definisi tersebut yaitu: saluran distribusi merupakan suatu struktur organisasi dalam perusahaan dan luar perusahaan yang terdiri dari agen, dealer, pedagang besar dan pengecer, melalui sebuah komoditi, produk atau jasa yang dipasarkan.

Definisi yang lebih luas mengenai saluran distribusi adalah yang dikemukakan oleh C. Gleen Walters sebagai berikut: saluran distribusi adalah sekelompok pedagang dan agen perusahaan yang mengkombinasikan antara pemindahan fisik dan nama dari suatu produk untuk menciptakan kegunaan bagi pasar tertentu.

Dari definisi-defisini tersebut diatas dapat diketahui adanya beberapa unsur penting, yaitu :

1) Saluran distribusi merupakan jalur yang dipakai oleh produsen untuk memindahkan produk mereka melalui suatu lembaga yang mereka pilih.
2) Saluran distribusi mengalihkan kepemilikan produk baik secara langsung maupun tidak langsung dari produsen kepada konsumen.
3) Saluran distribusi bertujuan untuk mencapai pasar tertentu. Jadi pasar merupakan tujuan akhir dari kegiatan saluran.
4) Saluran distribusi merupakan satu kesatuan dalam melaksanakan sistem kegiatan (fungsi) yang lengkap dalam menyalurkan produk.

b. Perantara Pedagang

Pada dasarnya perantara pedagang *(merchant middlemen)* ini bertanggung jawab terhadap pemilikan semua barang yang dipasarkannya. Dalam hubungannya dengan pemindahan milik, kegiatan perantara pedagang ini berbeda dengan lembaga lain. Lembaga yang termasuk dalam agen seperti: perusahaan transport, perusahaan pergudangan, dan sebagainya. Adapun lembaga-lembaga yang termasuk dalam golongan perantara pedagang adalah :

1) Pedagang besar *(wholesaler)*
2) Pengecer *(retailer)*

Tidak menutup kemungkinan bahwa produsen bertindak sekaligus sebagai pedagang karena selain membuat barang juga memperdagangkannya.

1) Pedagang Besar

Istilah pedagang besar ini hanya digunakan pada perantara pedagang yang terikat dengan kegiatan perdagangan besar dan biasanya tidak melayani penjualan eceran kepada konsumen akhir. Untuk lebih jelasnya definisi dari pedagang

besar adalah sebuah unit usaha yang membeli dan menjual kembali barang-barang kepada pengecer dan pedagang lain dan/atau kepada pemakai industri, pemakai lembaga, dan pemakai komersial yang tidak menjual dalam volume yang sama kepada konsumen akhir.

2) **Pengecer**

Perdagangan eceran meliputi semua kegiatan jual beli yang berhubungan secara langsung dengan penjualan barang atau jasa kepada konsumen akhir untuk keperluan pribadi (bukan untuk keperluan usaha). Namun demikian tidak tertutup kemungkinan adanya penjualan secara langsung dengan para pemakai industri karena tidak semua barang industri selalu dibeli dengan jumlah besar. Secara definisi dapat dikatakan bahwa: pengecer adalah sebuah lembaga yang melakukan kegiatan usaha menjual barang kepada konsumen akhir untuk keperluan pribadi.

c. **Perantara Agen**

Perantara agen *(middlemen agent)* ini dibedakan dengan perantara pedagang karena tidak mempunyai hak milik atas semua barang yang ditangani. Untuk lebih jelasnya definisi agen adalah: lembaga yang melaksanakan perdagangan dengan menyediakan jasa-jasa atau fungsi khusus yang berhubungan dengan penjualan atau distribusi barang, tetapi mereka tidak mempunyai hak untuk memiliki barang yang diperdagangkan.

Pada dasarnya perantara agen dapat digolongkan kepada dua golongan, yakni :

a. Agen penunjang *(facilitating agent)*
b. Agen pelengkap *(supplemental agent)*

1) **Agen Penunjang**

Agen penunjang merupakan agen yang mengkhususkan kegiatannya dalam beberapa aspek pemindahan barang dan jasa. Mereka terbagi dalam beberapa golongan, yaitu :

- Agen pengangkutan borongan *(bulk tansportation agent)*
- Agen penyimpanan *(storage agent)*
- Agen pengangkutan khusus *(speciality shipper)*
- Agen pembelian dan penjualan *(puchase and sales agent)*

Kegiatan agen penunjang adalah membantu untuk memindahkan barang-barang sedemikian rupa sehingga mengadakan hubungan langsung dengan pembeli dan penjual. Jadi agen penunjang ini melayani kebutuhan-kebutuhan dari setiap kelompok secara serempak. Dalam praktek agen semacam ini dapat dilakukan sendiri si penerima barang.

2) Agen Pelengkap

Agen pelengkap berfungsi melaksanakan jasa-jasa tambahan dalam penyaluran barang dengan tujuan memperbaiki adanya kekurangan-kekurangan.

Apabila pedagang atau lembaga lain tidak dapat melaksanakan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan penyaluran barang, maka agen pelengkap dapat menggantikannya. Jasa-jasa yang dilakukannya antara lain berupa :

- Jasa pembimbingan atau konsultasi
- Jasa finansial
- Jasa informasi

d. Jasa khusus lainnya

Berdasarkan bermacam jasa yang mereka tawarkan tersebut, agen pelengkap dapat digolongkan ke dalam :

1) Agen yang membantu dibidang keuangan, seperti bank.

2) Agen yang membantu dalam mengambil keputusan, seperti biro iklan, lembaga penelitian, dokter, dan sebagainya.
3) Agen yang membantu dalam penyediaan informasi, seperti televisi, surat kabar, radio, dan sebagainya.
4) Agen khusus yang tidak masuk dalam tiga golongan dimuka.

Kedua macam perantara (agen dan pedagang) tersebut sama-sama pentingnya dalam pemasaran. Perlu diketahui bahwa agen dapat menyewa agen-agen yang lain. Sebagai contoh: sebuah biro periklanan dapat menggunakan radio atau televisi sebagai media periklanan bagi perusahaan, begitu pula dalam hal pengangkutan, perusahaan angkutan dapat menyewa alat-alat transport kepada perusahaan lain.

1.4 Faktor-Faktor Distribusi Yang Mempengaruhi Pemilihan Saluran

Produsen harus mempertimbangkan berbagai macam faktor yang sangat berpengaruh dalam pemilihan saluran distribusinya. Pemilihan saluran distribusi yang efektif akan mampu mendorong peningkatan penjualan yang diharapkan, sehingga kelangsungan hidup perusahaan dapat terjamin. Faktor-faktor tersebut antara lain menyangkut :

1. Pertimbangan pasar *(market consideration)*
2. Pertimbangan barang *(product consideration)*
3. Pertimbangan perusahaan *(company consideration)*
4. Pertimbangan perantara *(middle consideration)*

1. Pertimbangan Pasar *(Market Consideration)*

Saluran distribusi sangat dipengaruhi oleh pola pembelian konsumen, oleh karena itu keadaan pasar merupakan faktor penentu dalam pemilihan saluran tersebut.

Beberapa faktor pasar yang harus diperhatikan adalah :

a) Konsumen atau pasar industri

Apabila pasarnya berupa pasar industri, maka pengecer jarang atau bahkan tidak pernah digunakan dalam saluran ini. Jika pasarnya berupa konsumen dan pasar industri, perusahaan akan menggunakan lebih dari satu saluran.

b) **Jumlah pembeli potensial**

Jika jumlah konsumen relatif kecil dalam pasarnya, maka perusahaan dapat mengadakan penjualan secara langsung kepada pemakai.

c) **Konsentrasi pasar secara geografis**

Secara geografis, pasar dapat dibagi ke dalam beberapa konsentrasi seperti: industri tekstil, industri kertas, dan sebagainya. Untuk daerah konsentrasi yang mempunyai tingkat kepadatan yang tinggi maka perusahaan dapat menggunakan distributor industri.

d) **Jumlah pesanan**

Volume penjualan dari sebuah perusahaan akan sangat berpengaruh terhadap saluran yang dipakainya. Jika volume yang dibeli oleh pemakai industri tidak begitu besar, atau relatif kecil, maka perusahaan dapat menggnakan distributor industri.

e) **Kebiasaan dalam pembelian**

Kebiasaan membeli dari konsumen akhir dan pemakai industri sangat berpengaruh pula terhadap kebijaksanaan dalam penyaluran. Termasuk dalam kebiasaan membeli ini, antara lain :

- Kemauan untuk membelanjakan uangnya.
- Tertariknya pada pembelian dengan kredit.
- Lebih senang melakukan pembelian yang tidak berkali-kali.
- Tertariknya pada pelayanan penjual.

2. Pertimbangan Barang

Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dari segi barang ini antara lain :

1) Nilai unit

Jika nilai unit dari barang yang dijual relatif rendah, maka produsen cenderung untuk menggunakan saluran distribusi yang panjang. Tetapi sebaliknya, jika nilai unitnya relatif tinggi, maka saluran distribusinya pendek atau langsung.

2) Besar dan berat barang

Manajemen harus mempertimbangkan ongkos angkut dalam hubungannya dengan nilai barang secara keseluruhan, dimana besar dan berat barang sangat menentukan. Jika ongkos angkut terlalu besar dibandingkan dengan nilai barangnya, sehingga terdapat beban yang tinggi, bagi perusahaan, maka sebagian beban tersebut dapat dialihkan kepada perantara. Jadi, perantara dapat menanggung sebagian dari ongkos angkut.

3) Mudah rusaknya barang

Jika barang yang dijual mudah rusak, maka perusahaan tidak perlu menggunakan perantara. Jika ingin menggunakan maka harus dipilih perantara yang memiliki fasilitas penyimpanan yang cukup baik.

4) Sifat teknis

Beberapa jenis barang industri seperti instalasi, biasanya disalurkan secara langsung kepada pemakai industri. Dalam hal ini produsen harus mempunyai penjual yang dapat menerangkan berbagai masalah teknis penggunaan dan pemeliharaannya. Mereka juga harus dapat memberikan pelayanan, baik sebelum, maupun sesudah penjualan.

Pekerjaan semacam ini jarang sekali bahkan tidak pernah dilakukan oleh pedagang besar/grosir.

5) **Barang standard dan pesanan**

Jika barang yang dijual berupa barang standard, maka dipelihara sejumlah persediaan pada penyalur. Demikian sebaliknya, kalau barang dijual berdasarkan pesanan, maka penyalur tidak perlu memelihara persediaan.

6) **Luasnya *product line***

Jika perusahaan hanya membuat satu macam barang saja, maka penggunaan pedagang besar sebagai penyalur adalah baik. Tetapi, jika macam barangnya banyak, maka perusahaan dapat menjual langsung kepada pengecer.

3. Pertimbangan Perusahaan

Dari segi perusahaan beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan adalah :

a) **Sumber pembelajaran**

Penggunaan saluran distribusi langsung atau yang pendek biasanya memerlukan jumlah dana yang lebih besar. Oleh karena itu saluran distribusi pendek ini kebanyakan hanya dilakukan oleh perusahaan yang kuat dibidang keuangannya. Perusahaan yang tidak kuat kondisi keuangannya akan cenderung menggunakan saluran distribusi yang lebih panjang.

b) **Pengalaman dan kemampuan manajemen**

Biasanya perusahaan yang menjual barang baru, atau ingin memasuki pasaran baru, lebih suka menggunakan perantara. Hal ini disebabkan karena umumnya cara perantara sudah mempunyai pengalaman, sehingga manajemen dapat mengambil pelajaran dari mereka.

c) **Pengawasan saluran**

Faktor pengawasan saluran kadang-kadang menjadi pusat perhatian produsen dalam kebijaksanaan saluran distribusinya. Pengawasan akan lebih mudah dilakukan jika saluran distribusinya pendek. Jadi yang ingin mengawasi penyaluran barangnya cenderung memilih saluran yang pendek walaupun ongkosnya tinggi.

d) **Pelayanan yang diberikan oleh penjual**

Jika produsen ingin memberikan pelayanan yang lebih baik, seperti membangun ruang peragaan, mencarikan pembeli untuk perantara, maka akan banyak perantara yang bersedia menjadi penyalurnya.

4. **Pertimbangan Perantara**

Dari segi perantara beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan adalah :

a) **Pelayanan yang diberikan oleh perantara**

Jika perantara ingin memberikan pelayanan yang lebih baik, misalnya dengan menyediakan fasilitas penyimpanan, maka produsen akan bersedia menggunakannya sebagai penyalur.

b) **Kegunaan perantara**

Perantara akan digunakan sebagai penyalur, apabila ia dapat membawa barang produsen dalam persaingan, dan selalu mempunyai inisiatif untuk memberikan usul tentang barang baru.

c) **Sikap perantara terhadap kebijaksanaan produsen**

Kalau perantara bersedia menerima resiko yang dibebankan oleh produsen, misalnya resiko turunnya harga, maka produsen memilihnya sebagai penyalur. Hal ini dapat memperingan

tanggung jawab produsen dalam menghadapi berbagai macam resiko.

d) Volume penjual

Dalam hal ini produsen cenderung memilikih perantara yang dapat menawarkan barangnya dalam volume yang besar untuk jangka waktu yang lama.

e) Ongkos

Jika ongkos dalam penyaluran barang dapat lebih ringan dengan digunakannya perantara, maka hal ini dapat dilaksanakan terus.

1.5 Pentingnya Operasi Gudang

Seperti dijelaskan pada sub bab sebelumnya bahwa industri masa kini memandang semua bagian merupakan bagian yang sama pentingnya. Gudang sebagai bagian dari industri juga memiliki peranan yang strategis dalam meningkatkan kualitas dan meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses yang ada di industri. Kinerja sistem pergudangan yang kurang baik akan berdampak pada kinerja perusahaan yang berakibat pada naiknya ongkos produksi sehingga akan berakibat naiknya harga produk.

Apakah gudang diperlukan? Pertanyaan yang sering timbul bagi orang yang berkecimpung pada bidang industri adalah mengapa suatu industri membutuhkan gudang penyimpanan. Untuk menemukan jawaban tentang apakah sebuah industri membutuhkan gudang atau tidak, perlu dilakukan penelaahan bidang usaha secara menyeluruh, bidang usaha pergudangan adalah usaha menyediakan material jasa atau pemanfaatan material bagi kepentingan manusia. Kita berada pada salah satu bagian dari suatu sistem yang menyediakan barang untuk keperluan dan kepuasan konsumen. Hal

ini berarti industri harus membuat barang atau memberikan jasa sesuai dengan kebutuhan konsumen dan mengusahakan agar konsumen dapat mendapatkannya.

Segala sesuatu yang menghambat gerak barang akan menaikkan biaya. Dalam istilah teknik dapat dikatakan setiap gesekan yang menghambat proses akan menyebabkan kehilangan energi dalam bentuk rugi-rugi panas. Kehilangan energi ini dinyatakan dalam bentuk menyia-nyiakan sumber daya dan akhirnya akan berdampak pada harga yang lebih tinggi bagi konsumen. Sebagai analogi dapat dilihat pada kasus berikut. Di berbagai tempat terlihat toko kue donat yang ditunggui oleh banyak pembeli. Konsumen menunggu donat yang sedang disiapkan untuk digoreng. Setelah donat selesai dibuat, segera diserahkan kepada pembeli yang mengantri. Tidak ada hambatan waktu atau gerak barang dari ujung garis produksi sampai kepada orang yang membutuhkan barang tersebut. Contoh yang sederhana ini menunjukkan bahwa apabila konsumen berada di ujung garis produksi yang menghasilkan barang kebutuhannya maka gudang menjadi tidak diperlukan.

Apabila gudang tidak diperlukan atau dimana penyaluran sangat minimal, maka biaya tambahan boleh dikatakan tidak ada. Semakin baik pengaturan gerak barang untuk meniadakan atau mengurangi proses penyaluran, semakin konsumen dapat memperoleh barang tersebut dengan harga yang mendekati biaya produksi. Permasalahan yang dihadapi oleh berbagai industri tentu saja tidak sederhana seperti pada contoh kasus di atas. Sebagai contoh produk sepatu yang mempunyai berbagai macam ukuran tetap saja tidak dapat mengkover semua kebutuhan konsumen karena terdapat konsumen dengan ukuran kaki yang sangat kecil atau sangat besar dan tidak ada ukuran sepatu yang sesuai.

Ada banyak sebab yang menimbulkan kelambatan dari sejak barang itu diproduksi hingga ke tangan konsumen. Perusahaan

menghadapi masalah jarak antara tempat dimana barang itu diproduksi dengan tempat konsume berada. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengangkutan merupakan kelambatan, dan dengan demikian sarana pergudangan harus disediakan. Jika kebutuhan akan gudang diminimasi maka biaya produksi dapat ditekan sehingga harga produk akan semakin murah. Pertanyaan apakah gudang diperlukan atau tidak bagi suatu perusahaan sangat bergantung pada jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut, jarak pabrik dengan konsumen, tren permintaan konsumen terhadap produk apakah konstan, tren, naik, tren turun atau fluktatif dan sulit diprediksi.

Operasi gudang seperti telah dijelaskan di awal terdiri dari beberapa operasi yaitu :

1. Penerimaan *(receiving)*
2. Pengambilan barang *(putaway)*
3. *Customer order picking/ order selection*
4. *Packing*
5. *Cross docking*
6. *Shipping*

1.6 Macam-macam Biaya Penyimpanan

Persediaan barang baik berupa bahan baku, barang setengah jadi, *sparepart* dan barang jadi yang disimpan di gudang akan menimbulkan konsekuensi terhadap munculnya biaya-biaya. Biaya-biaya ini harus ditanggung oleh perusahaan untuk menjaga agar bahan dasar tersebut selalu dalam keadaan yang baik, tidak terjadi penurunan kualitas dan kuantitas sehingga dapat menjamin kelancaran jalannya proses produksi. Biaya-biaya penyimpanan di gudang meliputi beberapa komponen biaya sebagai berikut :

1. Biaya tenaga kerja

   Penyimpanan barang digudang memerlukan sumber daya manusia yang menangani proses yang terjadi di dalamnya.

Penggunaan sumber daya manusia dalam operasional gudang ini menuntut konsekuensi adanya biaya-biaya berupa gaji pegawai dan tunjangan-tunjangan.

2. Biaya sewa lahan

   Gudang merupakan bangunan fisik yang didesain untuk keperluan dan proses lalu lintas barang sehingga memerlukan lahan dan bangunan. Hal ini menimbulkan konsekuensi terhadap munculnya biaya-biaya yang terkait dengan pengadaan gudang yang meliputi biaya investasi dan pajak tanah dan bangunan.

3. Biaya operasional gudang

   Biaya operasional gudang merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan proses dan kegiatan di gudang. Biaya ini merupakan biaya variabel yang besarnya tergantung pada aktivitas yang dilakukan di gudang. Semakin efisien operasi yang dilakukan di gudang, maka biaya operasional akan semakin kecil demikian juga sebaliknya.

4. Biaya pemeliharaan gedung

   Biaya pemeliharaan gedung merupakan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Biaya ini berkaitan dengan biaya *maintenance* yang besarnya tergantung pada metode dan strategi perawatan yang diterapkan oleh perusahaan.

5. Biaya keamanan

   Untuk menjamin keamanan terhadap barang yang disimpan dan bangunan gudang, bisanya sebuah perusahaan melakukan penjagaan terhadap gudang melalui pegawai keamanan yang dibantu oleh aparat keamanan setempat. Hal ini merupakan salah satu biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan berkaitan dengan pergudangan.

6. Biaya asuransi

    Asuransi merupakan jaminan terhadap aset yang disimpan di gudang beserta bangunannya dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kebakaran, banjir, tanah longsor maupun bencana alam lainnya. Asuransi merupakan komponen pembiayaan dalam operasional gudang.

7. Biaya administrasi

    Biaya administrasi berkaitan dengan proses pencatatan, inventarisasi, pengolahan data menjadi informasi, update data stok dan hal-hal yang berkaitan dengan sistem informasi. Proses administrasi gudang membutuhkan pembiayaan baik untuk pengembangan prosedur operasi maupun peralatan yang dibutuhkan.

8. Biaya-biaya lainnya

    Dari biaya-biaya selain yang disebutkan diatas sebenarnya masih ada biaya-biaya lainnya berkaitan dengan operasional gudang walaupun jumlahnya tidak terlalu besar sehingga bisa diabaikan.

9. Kehilangan & kerusakan stok

    Kehilangan barang merupakan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan. Berkaitan dengan pengelolaan gudang hal ini sangat rentan terjadi. Kehilangan barang maupun kerusakan barang yang disimpan akan mempunyai pengaruh terhadap biaya.

10. Tenaga kerja langsung

    Biaya ini terkait dengan penggunaan tenaga kerja yang ada di gudang. Biaya ini lebih digunakan untuk upah, tunjangan dan makan.

11. *Power for equipment*

Biaya ini tergolong biaya operasional yang berkaitan dengan penggunaan sumber energi baik minyak, listrik atau energi lainnya.

12. *Spareparts for equipment*

Biaya ini terkait dengan penyediaan suku cadang untuk peralatan yang digunakan di gudang.

13. Forms

Biaya ini berkaitan dengan penggunaan alat tulis kantor untuk administrasi.

14. Transportasi

Biaya transportasi digunakan untuk melakukan proses penanganan material di gudang.

15. Palet

Biaya penggunaan palet berkaitan dengan pembelian atau pemeliharaan palet yang dignakan untuk mengangkut material.

16. *Consumable items*

Biaya konsumtif dapat berupa pembelanjaan untuk makan, minum atau menjamu tamu yang datang ke gudang.

17. *Packaging and labelling*

Biaya terakhir adalah yang berkaitan dengan pengepakan barang serta pelabelannya.

Dalam penghitungannya biaya penyimpanan, biasanya perusahaan melakukan perhitungan biaya selama satu tahun. Besar-kecilnya biaya penyimpanan yang akan ditanggung selama satu tahun sebagai akibat dari adanya persediaan tersebut akan tergantung dari :

a. Jumlah persediaan yang disimpan
b. Lama waktu penyimpanan

c. Tarif penyimpanan barang tiap unit tiap periode

Untuk memudahkan dalam perhitungan, masing-masing komponen pembiayaan yang telah disebutkan sebelumnya dikelompokkan menjadi tiga biaya dasar yaitu biaya jumlah persediaan yang disimpan per unit per tahun, biaya lama penyimpanan barang dan biaya per unitnya. Total biaya penyimpanan merupakan fungsi dari ketiga fungsi variabel penyimpanan di atas. Fungsi tersebut bila kita nyatakan dalam bentuk matematika adalah sebagai berikut :

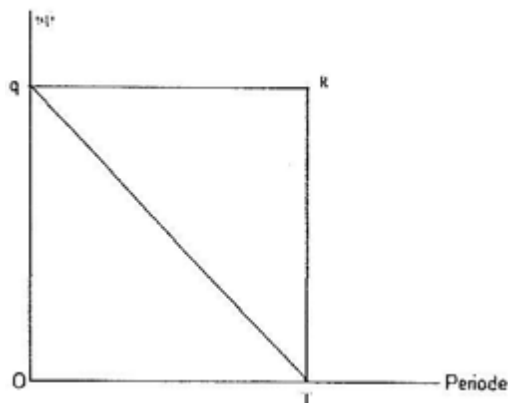
$C = cTq/2$

Dimana :

C : Total biaya penyimpanan selama satu tahun yang akan ditanggung oleh perusahaan *(carrying cost)*.

c : Tarif biaya penyimpanan per unit tiap periode.

T : Periode penyimpanan dalam satu tahun.

q : Jumlah yang dibeli atau yang disimpan tiap kali pembelian.

Gambar 6.5. Situasi persediaan

Gambar 6.5. menunjukkan bahwa apabila persediaan barang tersebut hanya disimpan saja di gudang, maka situasi persediaan selama periode T akan ditunjukkan.

2. Kegiatan Belajar 2 :

PERAWATAN DAN PEMELIHARAAN SARANA PRASARANA

a. Tujuan Pembelajaran :

Siswa diharapkan mampu :

1. Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana penyimpanan barang

2. Menganalisis proses perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pemindahan barang

b. Uraian Materi :

2.1 Perawatan dan Pemeliharaan Sarana dan Prasarana

Dalam rangka meningkatkan kinerja yang profesional, suatu perusahaan atau industri membutuhkan dukungan peralatan yang handal. Sumber daya mesin dan peralatan menjadi bagian yang sangat krusial bagi kelangsungan proses produksi. Untuk dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang baik tidak hanya dibutuhkan sumber daya manusia yang handal, bahan baku yang baik tetapi juga sangat tergantung pada kondisi dan performansi mesin dan peralatan yang digunakan. Perawatan dan pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu organisasi perusahaan yang mempunyai tingkat urgensi yang tinggi sama halnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi, inventori maupun keuangan.

Mesin dan peralatan merupakan sumber daya yang digunakan untuk melakukan proses produksi. Permasalahan utama industri adalah bagaimana usaha untuk mendapatkan peralatan produksi agar siap pakai untuk keperluan produksi pada saat dibutuhkan. Manajemen sarana dan prasarana dapat didefinisikan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pelayanan peralatan yang ada kepada organisasi perusahaan melalui proses perencanaan *(planning),* pengorganisasian *(organizing)*, pengarahan *(actuating)*, penggunaan dan pengawasan *(controlling)*. Seluruh komponen dan sumber daya

yang ada untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara efektif dan efisien (optimal). Sumber daya yang ada pada organisasi perusahaan terdiri dari 7 M yaitu *man* (manusia atau tenaga ahli, dan teknisi), *money* (modal dan investasi), *material* (bahan baku), *machine* (mesin dan peralatan), *minute* (waktu yang digunakan untuk proses produksi).

Kondisi peralatan dan mesin yang baik dan siap untuk digunakan, akan sangat membantu pengguna *(user)* dalam menjalankan akvititas bisnisnya yang akan berdampak pada peningkatan kinerja perusahaan. Para ahli berkeyakinan bahwa tersedianya mesin dan peralatan dalam kondisi siap pakai merupakan faktor pendukung dalam peningkatan mutu perusahaan. Banyak perusahaan menginvestasikan mesin dan peralatan dengan dana yang sangat besar karena berkeyakinan akan dapat meningkatkan efektivitas dan produktivitas. Dalam pandangan masyarakat umum juga diyakini bahwa kualitas perusahaan kadang diukur dari kelengkapan sarana dan prasarana khususnya berkaitan dengan mesin-mesin produksi. Hal ini menjadi pemicu perusahaan dan industri untuk melengkapi jenis dan jumlah peralatan pada setiap bagian perusahaannya.

Definisi

Perawatan dan pemeliharaan adalah kegiatan atau upaya yang dilakukan untuk meningkatkan, mempertahankan, dan mengembalikan peralatan selalu dalam kondisi yang siap pakai dan berfungsi dengan baik. Berkaitan dengan sarana dan prasarana, perawatan dimaksudkan sebagai usaha preventif atau pencegahan agar sarana dan prasarna tidak rusak atau tetap terjaga dalam kondisi siap pakai dan berfungsi dengan baik. Selain itu perawatan juga dimaksudkan sebagai upaya untuk melakukan kalibrasi, pengaturan, penyetelan atau perbaikan peralatan sarana dan prasarana yang sudah terlanjut rusak sehingga siap digunakan untuk kegiatan

produksi. Kemacetan sarana dan prasarana untuk keperluan produksi akan menyebabkan kerugian yang sangat besar bagi perusahaan.

2.2 Macam-macam Perawatan dan Pemeliharaan Sarana Prasarana

Pada dasarnya metode perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan sehingga beberapa industri terkadang menerapkan gabungan dari beberapa metode. Teknik dan metoda perawatan dan pemeliharaan mempunyai tujuan yang hampir sama yaitu untuk meminimasi *downtime* (peralatan tidak dapat bekerja). *Downtime* merupakan waktu dimana sarana dan prasarana dalam kondisi *idle* atau menganggur karena adaya proses *maintenance* baik pemeliharaan ataupun perbaikan.

Selain minimasi *downtime* tindakan perawatan dan pemeliharaan juga ditujukan untuk meminimasi ongkos perawatan dan pemeliharaan. Secara umum klasifikasi metode perawatan dan perbaikan dibedakan menjadi 3 yaitu :

1. *Time based maintenance*

   Time based maintenance merupakan perawatan dan pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan waktu operasi dari peralatan tersebut tanpa melihat kondisi peralatan tersebut sudah atau belum memerlukan pemeliharaan.
2. *Condition based maintenance*

   Pemeliharaan yang dilakukan berdasarkan kondisi peralatan tersebut tanpa melihat apakah sudah waktunya atau belum waktunya dilaksanakannya pemeliharaan/
3. *Berakdown maintenance*

   Pemeliharaan yang dilakukan terhadap suatu peralatan karena terjadinya *breakdown* peralatan tersebut.

4. *Reliability centered maintenance*

   Pemeliharaan yang dilakukan terhadap suatu peralatan berdasarkan perhitungan tingkat keandalan atau reliabilitas suatu sistem. Reliabilitas dapat diukur berdasarkan fungsi dan umur pakai peralatan tersebut.

Seiring perkembangan ilmu dan teknologi yang demikian pesat, metode perawatan dan pemeliharaan mengalami perkembangan yang cukup signifikan dan dapat dibedakan berdasarkan penggolongan sebagai berikut :

1. Berdasarkan tindakan yang diambil apakah dilakukan sebelum kerusakan terjadi atau sesudah kerusakan terjadi maka perawatan dan pemeliharaan dapat dibedakan menjadi :
   a. Perawatan pencegahan (preventif)
   b. Perawatan perbaikan (korektif)
   c. Berdasarkan ada tidaknya jadwal perawatan dan pemeliharaan dapat dibedakan menjadi :
      1) Perawatan terjadwal *(schedule)*
      2) Perawatan tak terjadwal *(unschedule)*

2. Berdasar urgensinya perawatan dan pemeliharaan dapat dibedakan menjadi :
   a. Perawatan mendesak *(emergency)*
   b. Perawatan tak mendesak *(non emergency)*

3. Berdasarkan : apakah ada tindakan untuk meramal kapan kerusakan terjadi atau tidak:
   a. Perawatan prediktif
   b. Perawatan non prediktif (kegiatan inspeksi dapat saja dilakukan tapi tidak digunakan untuk memprediksi kapan kerusakan bakal terjadi)

4. Berdasarkan keakfitannya (masalah dulu baru tindakan atau tindakan baru masalah, masalah belum selesai berarti kerusakan)
   a. Perawatan proaktif
   b. Perawatan reaktif

5. Berdasarkan ada tidaknya inspeksi :
   a. Perawatan dengan inspeksi dulu
   b. Perawatan tanpa inspeksi dulu

6. Berdasarkan ada tidaknya tindakan *maintenance*
7. Berdasar ada tidaknya operator
   a. Produktif *maintenance*
   b. Total *produktive maintenance*

1. Perawatan preventif *(preventive maintenance)*

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan preventif adalah suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulkan kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan pralatan atau mesin produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam pekerjaan. Sistem perawatan dan pemeliharaan peralatan secara preventif terhadap sarana dan prasarana dilakukan secara sadar melalui tahapan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, serta *monitoring* dengan tujuan untuk mencegah terjadinya gangguan kemacetan atau kerusakan peralatan.

Peralatan atau mesin yang mendapatkan perawatan dan pemeliharaan preventif dapat dijamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakandalam kondisi atau keadaan siap pakai untuk suatu pekerjaan yang telah ditetapkan setiap dibutuhkan. Tindakan perawatan dan pemeliharaan preventif dilakukan secara berkala sesuai dengan anjuran pada *instruction manual* atau pengalaman tenaga kerja atau staf perawatan dan pemeliharaan terhadap

peralatan yang bersangkutan. Misalnya, penggantian olu yang dilakukan setiap 6 bulan atau penggantian *grease* setiap 8000 *running hourse,* penggantian *bucket gas turbine* setiap 12000 running hours dan seterusnya. Perawatan preventif menggunakan strategi *schedule inspection* baik peralatan dalam kondisi rusak maupun tidak rusak dalam melakukan tindakan perawatan dan pemeliharaan.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan preventif sangat diperlukan oleh organisasi pabrik karena kegunaannya yang sangat efektif dalam menjamin produksinya. Peralatan-peralatan yang dianggap kritikal atau tidak boleh mengalami *breakdown* harus dijamin keberlangsungan kerjanya. Terganggunya peralatan yang bersifat kritis akan menyebabkan pabrik mengalami *breakdown* atau berhenti beroperasi. Hal ini menyebabkan kerugian yang sangat besar. Peralatan yang masuk dalam kategori kritikal adalah peralatan yang mempunyai sifat :

a. Peralatan dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja jika sampai rusak.
b. Peralatan yang tidak berfungsi dengan baik akan mempengaruhi kualitas suatu produk.
c. Peralatan yang tidak dapat beroperasi dengan baik akan menyebabkan berhentinya proses produksi di pabrik.
d. Pengadaan peralatan dalam fasilitas tersebut membutuhkan modal yang sangat besar.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif dilakukan sebagai aktivitas rutin yang telah direncanakan dan dijadwalkan dengan baik. Parameter pengendali kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif hanya waktu atau jam operasi dari suatu peralatan. Contoh sederhana dari tindakan perawatan dan pemeliharaan secara preventif adalah pemilik mobil

akan melakukan penggantian oli mesin setiap 2000 km, akan melakukan penggantian oli mesin pada 10.000 km, ganti oli transmisi, dan lain-lain, tanpa pernah memeriksa jangan-jangan olinya masih bagus, sehingga bisa cukup 3000 km, atau malah jangan-jangan karena kondisi operasi dan lingkungan 2000 km kondisi oli sudah benar-benar jelek (kebasaan sudah turun drastis, kekentalan naik, kontaminasi air, *shoot,* dan lain-lain), sehingga seharusnya 1000 km harus sudah ganti. Pertimbangan-pertimbangan ini tidak pernah diambil pada kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif. Yang menjadi patokan adalah hanya rutin fungsi waktu operasi saja.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif pada prinsipnya menggunakan fungsi waktu operasi dari peralatan. Dalam prakteknya ada dua macam metode dalam yang digunakan yaitu perawatan dan pemeliharaan secara rutin dan perawatan dan pemeliharaan secara periodik.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif merupakan kegiatan yang terjadwal secaa teratur baik rutin maupun periodik untuk melakukan perbaikan pada komponen dan peralatan. Kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif terdiri dari inspeksi yang terjadwal, *cleaning, lubrication,* penggantian *sparepart,* dan perbaikan komponen. Pada umumnya acuan yang digunakan adalah manual yang dikeluarkan oleh pihak pabrikan dan sejalan berjalannya waktu kemudian digabungkan dengan *maintenance history* yang ada untuk melakukan *improvement* kegiatan-kegiatan perawatan dan pemeliharaan.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana secara preventif meliputi :

a. Pengecekan

   Pengecekan merupakan kegiatan untuk mengetahui kondisi suatu peralatan maupun komponen dari peralatan berkaitan

dengan data teknis seperti suhu, tekanan, arus, tegangan, faktor daya dan lain sebagainya. Umumnya kegiatan pengecekan dilakukan secara rutin untuk mengetahui kondisi peralatan baik secara fisik, mekanik, elektrik maupun strukturnya.

b. Penyetelan

   Penyetelan atau *setup* dilakukan untuk memastikan bahwa sarana dan prasarana yang digunakan dapat beroperasi dengan baik. Penyetelan dilakukan setelah beberapa operasi biasanya dalam ukuran *batch* produksi atau jam pemakaian.

c. Kalibrasi

   Kalibrasi merupakan kegiatan mencocokkan alat ukur dengan alat ukur standar. Contoh dari kegiatan kalibrasi adalah pencocokan timbangan yang telah lama digunakan. Timbangan yang telah lama digunakan kemungkinan akan mengalami pergeseran nilai bisa lebih berat atau lebih ringan sehingga perlu dicocokkan dengan alat ukur standarnya. Contoh lain kalibrasi adalah pengkalibrasian termometer, literan BBM, volt meter, osiloskop, kalibrasi, rpm meter dan sebagainya.

d. Penggantian minyak (oli)

   Beberapa peralatan yang menggunakan pronsip perputaran yang digerakkan oleh motor baik listrik, bahan bakar minyak maupun gas perlu dilakukan penggantian oli agar mesin dari peralatan tersebut tidak mengalami keausan yang lebih cepat.

e. Pekerjaan lain yang bukan mengganti suku cadang berat tetapi membantu agar peralatan atau mesin dapat bekerja dengan baik sesuai dengan ketentuan spesifikasinya.

Permasalahan utama dalam kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif adalah penentuan periode yang tepat untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan. Jika periode

kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif terlalu pendek maka akan mengakibatkan kenaikan biaya operasi, sebaliknya jika periode kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara preventif terlalu lama dikhawatirkan peralatan akan mengalami kerusakan. Penyelesaian yang terbaik harus mempertimbangkan faktor biaya dan tujuan perawatan dan pemeliharaan. Petunjuk dari pabrik berupa *manual book* dan pengalaman masa lampau dapat dijadikan pegangan dalam menentukan periode terbaik untuk melakukan perawatan dan perawatan secara preventif.

2. **Perawatan korektif atau *breakdown maintenance***

Perawatan korektif merupakan kegiatan perawatan dan pemeliharaan peralatan atau mesin yang dilakukan setelah peralatan atau mesin tersebut mengalami kerusakan atau ketidaknormalan fungsi sehingga tidak dapat beroperasi dengan baik. Kegiatan korektif ini sering disebut sebagai reparasi atau perbaikan mesin dan peralatan yang rusak. Kerusakan yang terjadi pada alat bisa diakibatkan oleh karena perawatan dan pemeliharaan secara preventif tidak lakukan atau sudah dilakukan preventif tetapi alat mengalami kerusakan juga. Kegiatan perawatan dan pemeliharaan secara korektif sifatnya menunggu sampai peralatan benar-benar sudah rusak atau tidak dapat beroperasi dengan baik. Perawatan dan pemeliharaan secara korektif sangat tidak dianjurkan untuk menangani peralatan yang krusial di pabrik. Pabrik akan mengalami kerugian besar jika peralatan yang krusial atau kritikal mengalami kerusakan. Karena proses perbaikannya akan memakan waktu cukup lama dan juga proses produksi menjadi tidak pasti.

Pada umumnya perawatan korektif dipakai untuk peralatan yang tidak kritikal atau kurang penting dalam proses produksi atau

memang disengaja untuk memaksimalkan *life time* dari peralatan yang digunakan. Peralatan-peralatan yang tidak krusial yang memang kurang perlu perawatan secara preventif seperti halnya lampu penerangan jalan, pengecatan tembok atau pagar, penggantian pintu gudang, penggantian kunci pengaman dan peralatan-peralatan lain yang sejenis.

Secara sepintas perawatan korektif terlihat membutuhkan biaya yang lebih sedikit daripada pemeliharaan secara preventif. Pernyataan ini akan benar jika peralatan belum mengalami kerusakan. Tetapi jika peralatan mengalami kerusakan maka biaya untuk perbaikannya akan sangat mahal dan waktu yang dibutuhkan akan sangat lama. Apabila kerusakan terjadi pada saat dibutuhkan maka kehilangan biaya karena pekerjaan tidak dapat dilakukan dengan segera itu merupakan kerugian yang sangat besar.

3. **Perawatan prediktif**

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan prediktif merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan dengan memperkirakan kondisi peralatan dan mesin pada waktu yang akan datang. Seperti diketahui bahwa kondisi mesin atau peralatan di masa mendatang tidak dapat dipastikan apakah rusak atau tidak. Oleh karena itu dibutuhkan kegiatan yang bersifat perkiraan tentang kondisinya dengan melakukan pengukuran, pengecekan, penelaahan untuk menganalisis kondisi peralatan saat ini guna mengambil kesimpulan apakah akan dilakukan perbaikan, preventif atau menunggu mesin rusak/

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan prediktif bersifat monitoring dan pengumpulan data mesin atau peralatan untuk menganalisis karakteristik dan kecenderungan perubahan yang terjadi. Data yang telah dikumpulkan dianalisis dan diidentifikasi

perubahan dan kerusakan yang timbul untuk memprediksi kapan peralatan ini akan rusak, sehingga dapat diambil tindakan perbaikan atau penggantian komponen yang diperlukan.

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan prediktif membutuhkan bantuan teknologi berupa *instrument* atau alat-alat pengukuran yang mempunyai tingkat ketelitian (presisi) yang cukup tinggi seperti *vibration analyzer, oil analysis, ultrasonic,* dan lain-lain. Selain itu dibutuhkan keahlian manusia yang dapat menggabungkan semua data diagnostik dan performansi yang ada, riwayat perawatan dan pemeliharaan peralatan sebelumnya, data operasi dan desain untuk membuat keputusan kapan harus dilakukan tindakan perawatan dan pemeliharaan pada peralatan yang kritikal.

Dengan memakai *vibration analyzer,* kita bisa mengetahui gejala kerusakan pada *bearing, looseness, unbalance* pada kondisi yang paling dini, sehingga kita bisa melakukan persiapan untuk *shutdown* dengan lebih terencana. Manfaat yang diperoleh dari kegiatan perawatan dan pemeliharaan prediktif adalah kita bisa mempersiapkan perawatan dan perbaikan dengan lebih baik seperti mempersiapkan pembelian komponen atau pembuatan *spareparts,* perhitungan tenaga kerja, peralatan yang diperlukan dapat dipersiapkan lebih awal sehingga kalaupun melakukan *shutdown* akan membutuhkan waktu dan biaya yang jauh lebih sedikit.

Keuntungan kegiatan perawatan dan pemeliharaan prediktif adalah sebagai berikut :

a. Mengurangi *work schedule.*
b. Mempercepat penyelesaian kerusakan.
c. *Breakdown* atau berhentinya operasi dapat diturunkan.

d. Mencegah kerusakan atau kegagalan peralatan pada saat peralatan tersebut beroperasi dan mencegah kerusakan pada peralatan lain yang terhubung dengan peralatan tersebut.
e. Pengelolaan sumber daya menjadi lebih baik.

4. **Perawatan tidak terencana *(emergency)***

Perawatan dan pemeliharaan yang tidak terencana adalah jenis perawatan yang bersifat darurat yaitu dengan melakukan perbaikan terhadap kerusakan yang tidak diperkirakan sebelumnya. Pekerjaan perawatan ini tidak direncanakan, dan tidak dijadwalkan. Umumnya tingkat kerusakan yang terjadi adalah pada tingkat kerusakan berat. Karena tidak direncanakan sebelumnya, maka juga disebut perawatan darurat.

5. ***Proactive maintenance***

Perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana secara produktif artinya di dalam kegiatan ini dilakukan penentuan penyebab dari permasalahan dan melakukan perbaikan terhadap penyebab terjadinya kegagalan pada sistem. Metode perawatan dan pemeliharaan proaktif biasanya didahului melalui analisis modus kegagalan peralatan dan mengetahui dampaknya bagi komponen peralatan lain atau terhadap sistem lainnya. Metode ini sering disebut dengan istilah FMEA *(Failure Modes and Effects Analysis)*.

6. **Total produktif *maintenance***

Perawatan dan pemeliharaan secara produktif menyeluruh *(total productive maintenance)* merupakan pendekatan metode perawatan dan pemeliharaan peralatan yang mencakup seluruh kegiatan inspeksi dan pemeliharaan. Pendekatan perawatan dan pemeliharaan secara produktif ikut melibatkan operator dari bagian lain sehingga kegiatan perawatan dan pemeliharaan menjadi

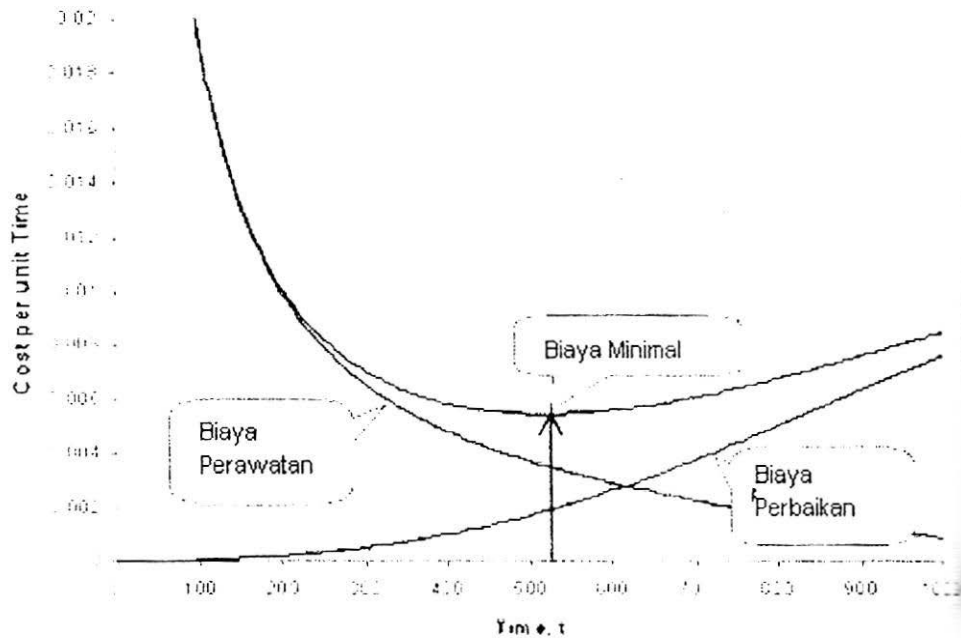
tanggung jawab semua orang di organisasi perusahaan. Dengan pendekatan ini semua orang didorong untuk ikut serta dalam upaya perawatan dan pemeliharaan sehingga tugas perawatan dan pemeliharaan bukan hanya tanggung jawab sifat *maintenance* tetapi menjadi tanggung jawab bersama.

Sistem pemeliharaan yang telah diuraikan diatas mempunyai asumsi dasar, bahwa makin tinggi efisiensi makin tinggi keuntungan yang akan diperoleh, maka bila efisiensi yang tinggi tadi tidak membawa keuntungan yang diinginkan, maka konsep baru dari sistem pemeliharaan perlu dipikirkan. Dibawah kondisi ini konsep baru mungkin diperlukan.

a. Bila produksinya maksimum, hingga pasar tidak dapat membelinya.
b. Pabrik-pabrik tertentu tidak memerlukan pemeliharaan yang rutin, seperti pabrik lem.
c. Jika suatu pabrik didirikan pada daerah kompleks industri dimana fasilitas-fasilitas penunjangnya telah disediakan, maka dalam hal ini fasilitas-fasilitas penunjang untuk pabrik seperti kawasan industri jababeka, egip dan kawasan industri lainnya maka perusahaan akan dapat lebih berhemat.

Sistem pemeliharaan yang terbaik untuk masing-masing pabrik berbeda karena masing-masing pabrik berbeda pemakaian bahan dan energinya. Sistem pemeliharaan dimulai dengan mengoptimumkan sistem pemeliharaan itu sendiri berkait dengan beberapa kondisi yang dialami oleh pabrik tersebut, ini adalah konsep pemeliharaan produktif. Pengurangan kerusakan yang tidak diingini merupakan elemen yang sangat penting bagi semua tipe sistem pemeliharaan, pengurangan ini dapat diperoleh dengan teknologi yang dapat mengidentifikasi umur mesin dan *equipment* tanpa harus mesinnya dibongkar. Kerjasama yang baik diantara

bahagian perencanaan, bahagian inspeksi, dan bahagian produksi harus dijaga untuk mengoptimumkan sistem yang dipakai pada pemeliharaan produktif. Tujuan dari pemeliharaan atau perencanaan lain adalah untuk merencanakan pemeliharaan dari masing-masing fasilitas yang ada sesuai dengan umur masa pakainya dan dengan mengurangi biaya pemeliharaan tahunan, dengan cara pendekatan inspeksi dan pekerjaan perbaikan pada waktu diadakannya pembongkaran pabrik tahunan atau pemeliharaan yang lain-lain.

Optimisasi perencanaan biaya pemeliharaan untuk pekerja lapangan pada saat pembongkaran pabrik dan pekerjaan pemeliharaan harian dapat dievaluasi langsung melalui sifat-sifat dari pabrik. Keperluan memasang mesin cadangan/ equipment ditentukan oleh hasil dari konsep pemeliharaan produktif. Biaya tambahan untuk unit-unit cadangan dapat ditentukan dengan membandingkan biaya investasi dengan uang yang kembali bila memakai sistem pemeliharaan rutin untuk seluruh mesin yang ada dalam pabrik tersebut. Secara umum mesin-mesin atau equipment yang besar dan mahal diharapkan dapat berjalan secara rutin pada masa-masa pemeliharaan tersebut, hingga mesin-mesin atau unit-unit cadangan dapat ditiadakan.

Gambar 8.1. Grafik biaya perawatan dan perbaikan

2.3 Tujuan dan Manfaat Perawatan dan Pemeliharaan Sarana Prasarana

Secara umum kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana dilakukan untuk menjamin sarana dan prasarana yang ada siap digunakan untuk keperluan pekerjaan dan berfungsi dengan baik. Di sisi lain karena kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana ini membutuhkan kosekuensi biaya yang tidak sedikit maka dalam perkembangannya kegiatan ini tidak hanya saja menjamin sarana dan prasarana siap digunakan dan berfungsi dengan baik tetapi juga untuk mengurangi atau meminimalkan total biaya. Grafik di atas menggambarkan biaya perawatan dengan biaya perbaikan. Biaya perawatan menunjukkan tren atau kecenderungan yang menurun seiring dengan berjalannya waktu karena sarana dan prasarana dapat beroperasi dalam waktu yang lama dan tidak sampai menimbulkan kerusakan yang fatal. Sebaliknya biaya perbaikan akan naik seiring dengan berjalannya waktu. Sarana dan prasarana yang

tidak dirawat dan dipelihara akan mempunyai resiko dan tinggal menunggu waktu akan terjadi kerusakan fatal. Biaya untuk memperbaiki tentu akan sangat besar. Biaya perawatan dan pemeliharaan merupakan penjumlahan antara biaya perawatan dan biaya perbaikan. Tujuan dari kegiatan perawatan dan pemeliharaan adalah untuk meminimalkan total biaya perawatan dan biaya perbaikan.

Secara detail kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana memiliki beberapa tujuan yang mencakup :

1. Menjamin sarana dan prasarana selalu dalam kondisi prima, siap digunakan untuk mendukung proses bisnis dan berfungsi dengan baik.
2. Memperpanjang umur pemakaian sarana dan prasarana atau peralatan yang digunakan dalam proses bisnis.
3. Menjamin kelancaran kegiatan produksi.
4. Menjamin keamanan dan kenyamanan bagi para pemakai.
5. Mengetahui kerusakan secara dini atau gejala kerusakan yang muncul sehingga tindakan perbaikannya dapat direncanakan dengan baik.
6. Menghindari terjadinya kerusakan secara mendadak peralatan-peralatan yang kritikal.
7. Menghindari terjadinya kerusakan fatal yang mengakibatkan waktu perbaikan yang lama dan biaya perbaikan yang besar.
8. Meningkatkan image organisasi perusahaan di mata konsumen.
9. Meningkatkan budaya perusahaan untuk mengembangkan sistem manajemen perawatan dan pemeliharaan dengan baik sehingga mempunyai dampak pada peningkatan efektivitas dan efisiensi kerja.
10. Meningkatkan motivasi pekerja.

Manfaat Perawatan dan Pemeliharaan Sarana dan Prasarana

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana yang dilakukan dengan baik di sebuah organisasi pabrik akan memberikan hasil dan dampak yang sangat baik bagi perkembangan pabrik. Manfaat yang dapat diperoleh dapat berupa manfaat langsung maupun manfaat tak langsung diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Mengurangi terjadinya sarana dan prasarana mengalami *breakdown* atau berhenti beroperasi.
b. Konservasi asset menjadi lebih baik.
c. Peningkatan ekspektasi umur peralatan dan komponen sehingga mengurangi penggantian dini terhadap spareparet atau suku cadang sarana dan prasarana.
d. Mengurangi biaya perawatan dan pemeliharaan dengan mengurangi kegagalan komponen lain akibat kerusakan yang lebih fatal karena pada prakteknya komponen yang mengalami kerusakan akan menyebabkan komponen lainnya juga ikut rusak sehingga harus dilakukan penggantian.
e. Menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik.
f. Mengidentifikasi sarana dan prasarana mana saja yang memerlukan biaya perawatan dan memelihara secara berlebihan sehingga bisa dilakukan efisiensi berdasarkan metode dan strategi yang dikembangkan.
g. Menigkatkan keselamatan para pekerja sehingga menekan atau bahkan menghilangkan kecelakaan kerja.
h. Meningkatkan motivasi pekerja.
i. Mengurangi penggunaan tenaga kerja langsung berkaitan dengan pekerjaan sarana dan prasarana di pabrik maupun di gudang.
j. Produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi atau cacat sehingga proses pemrosesa ulang atau *rework* dapat ditekan.
k. Tingkat persediaan rendah
l. *Lead time* produksi cepat
m. *Dua date* dapat dipenuhi

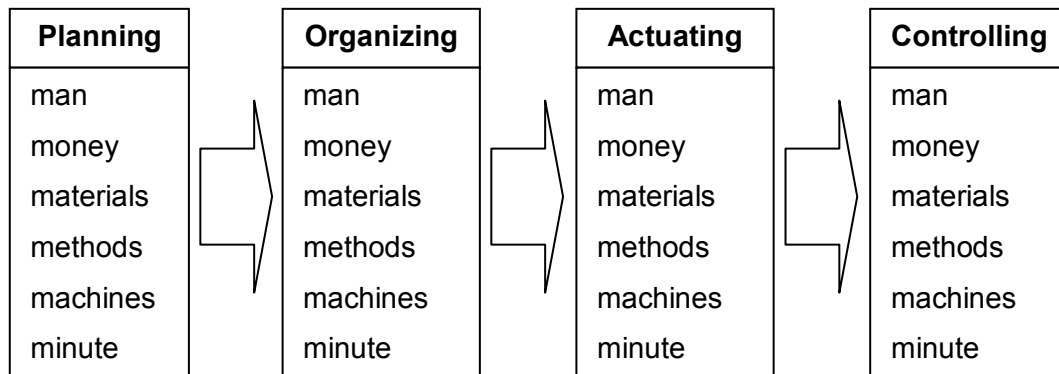
n. Tingkat keuntungan tinggi

2.4 Manajemen Perawatan dan Pemeliharaan Sarana dan Prasarana

1. Pengertian manajemen perawatan dan pemeliharaan

Manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengencalian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan dengan mengoptimalkan sumberdaya yang ada secara efektif dan efisien. Sumber daya yang dikelola meliputi 7 M: sumber daya manusia *(man)*, modal *(money)*, bahan baku *(materials)*, peralatan dan mesin *(machines)*, metoda dan tata cara kerja *(methods)*, dan waktu *(minute)*. Manajemen meliputi empat proses atau kegiatan, yaitu perencanaan *(planning)*, pengorganisasian *(organizing)*, pelaksanaan *(actuating)*, dan pengawasan *(controlling)*.

Efektivitas merupakan landasan untuk mencapai tujuan dengan cara yang tepat berkenaan dengan derajat pencapaian tujuan baik secara eksplisit maupun implisit, yaitu seberapa jauh rencana dapat dilaksankan dan seberapa jauh tujuan dapat tercapai. Sedang efisiensi merupakan perbandingan antara hasil dan modal yang dikeluarkan. Efisiensi berkenaan dengan penggunaan sumber daya minimal untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Jadi efisien berarti optimasi penggunaan sumber daya, yaitu yang termudah cara mengerjakannya, termurah biayanya, tersingkat waktunya, teringan bebannya, terpendek langkahnya.

Lingkup kegiatan manajemen dengan menggunakan fungsi manajemen merupakan sejumlah aktivitas yang berkesinambungan, yang dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 8.2. Skema alur kegiatan manajemen

2. Perencanaan perawatan dan pemeliharaan

Kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana gudang memerlukan perencanaan yang baik agar hasil yang didapat juga baik. Perencanaan kegiatan pemeliharaan dapat dibuat berdasarkan perioda waktu tertentu baik dalam harian, mingguan, bulanan maupun tahunan. Dalam perencanaan biasanya dituliskan sasaran atau target yang akan dicapai dalam pekerjaan misalnya kapasitas pengangkutan material, kecepatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya, jumlah peralatan yang siap untuk dipakai, kapasitas penyimpanan rak, kemampuan pembacaan alat ukur dan lain sebagainya.

Dalam keiatan perencanaan perawatan dan pemeliharaan ada beberapa hal yang perlu disiapkan diantaranya adalah :

a. Informasi/data aset sarana dan prasarana yang akan dilakukan tindakan perawatan dan pemeliharaan.
b. Buku manual dari peralatan tersebut.
c. Hasil inspeksi dan saran yang ada.
d. Kondisi peralatan terakhir.
e. Catatan kinerja sarana dan prasarana.
f. Jumlah dan kesiapan personil yang kompeten untuk setiap jenis pekerjaan pemeliharaan.

3. **Kegiatan inspeksi**

Inspeksi merupakan kegiatan pemeriksaan yang dilakukan dengan cara survey atau inspeksi terhadap kondisi sarana dan prasarana guna mengetahui kondisi, jenis pekerjaan, jumlah material pemeliharaan yang dibutuhkan dan volume pekerjaan pemeliharaan. Hasil pemeriksaan atau inspeksi terhadap sarana dan prasarana ini diisi dalam formulir *check list* dan diisi dengan saran-saran pekerjaan yang harus dilakukan sebelum pemeriksaan berikutnya.

Adapun perioda pelaksanaan inspeksi sarana dan prasarana gudang sebagai contoh adalah :

a. Peralatan transportasi dilakukan dalam 1 bulan
b. Peralatan penyimpanan dilakukan dalam 1 tahun
c. Komputer dilakukan : 1 tahun
d. Kelistrikan : 2 tahun
e. Konstruksi dan bangunan : 5 tahun
f. *Forklit* dilakukan 2 tahun
g. Konveyor dilakukan tindakan perawatan dalam 1 bulan
h. Dan lain sebagainya.

Pekerjaan inspeksi yang kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaannya antara lain adalah pekerjaan :

a. Mengecek kondisi peralatan dan mesin.
b. Mengganti minyak pelumas mesin.
c. Mengganti bagian dari peralatan yang mengalami penurunan kualitas (retak, berkarat, putus maupun rusak).
d. Memberi vaselin pada bagian-bagian mesin yang membutuhkan.
e. Pembersihan bagian-bagian yang kotor.
f. Penyeimbangan beban dengan melakukan pengukuran-pengukuran panel listrik.

g. Pemasangan dan perbaikan *heater* (pemanas) untuk bagian yang lembab dan terdapat instalasi listrik.
h. Pemindahan meter baik peralatan listrik, mekanik maupun elektronik.
i. Perbaikan pondasi bangunan.
j. Pengecekan baterai *forklit*.
k. Dll.

4. Pelaksanaan perawatan dan pemeliharaan

Pelaksanaan kegiatan perawatan dan pemeliharaan memerlukan perencanaan yang matang dan dukungan dari semua pihak agar dapat berjalan dengan baik. Permasalahan utama dalam kegiatan ini adalah bagaimana menjamin kelangsungan sarana dan prasarana yang ada dengan meminimalkan waktu terhentinya produksi dan dengan biaya yang paling rendah (minimal). Untuk itu diperlukan hal-hal sebagai berikut :

a. Persiapan sumber daya
b. Koordinasi antar bagian dan personil yang terlibat
c. Jadwal kegiatan

Perintah kerja

Perintah kerja berisikan :

a. Rincian pekerjaan yang akan dilakukan
b. Waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pemeliharaan fisik
c. Jumlah personil pelaksana dan penyelia
d. Organisasi dan personil pelaksana yang terlibat dalam kegiatan pemeliharaan
e. Daftar material yang digunakan
f. Anggaran pelaksanaan

Pelaksanaan pekerjaan

a. Mengacu pada perintah kerja, memperhatikan koordinasi dan komunikasi. Penggunaan peralatan kerja yang tepat dan benar.

b. Pembongkaran, pembersihan, pengukuran, penggantian, perbaikan dan pemasangan kembali, sesuai dengan buku manual dan petunjuk.
c. Pemeriksaan fungsi, urutan kerja sistem kontrol, proteksi dan instrumen, sesuai dengan buku manual dan petunjuk.
d. Kalibrasi koordinasi *relai* proteksi sistem tenaga listrik.
e. Memperhatikan lingkungan dan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).

Pengujian

Pengujian dilaksanakan setelah selesainya pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan. Seperti diketahui, pemeliharaan dimaksudkan untuk mendapatkan jaminan beroperasinya jaringan dan peralatannya pada tingkat tertentu dan pada perioda waktu tertentu. Dalam pengujian inilah merupakan usaha untuk mendapatkan kepastian *(assurance)* beroperasinya jaringan atau peralatan.

Pencatatan

Kegiatan pemeliharaan harus dicatat dengan jelas dan benar, yang mencakup :

a. Pemakaian material
b. Pemakaian waktu
c. Pemakaian biaya
d. Pemakaian sumber daya manusia dan kompetensinya
e. Pemakaian energi
f. Unjuk kerja pemeliharaan
g. Penyimpangan atas temuan yang ada
h. Kejadian yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja

Aspek lingkungan

Pelaksanaan pemeliharaan harus memperhatikan dampak lingkungan. Untuk itu pada setiap pelaksanaan pemeliharaan harus dibersihkan kotoran-kotoran yang dihasilkan dari pekerjaan pemeliharaan seperti bekas potongan pohon, oli bekas, material kimia khususnya yang dikategorikan pada zat berbahaya (kategori B).

Aspek kesehatan dan keselamatan kerja

Pelaksanaan pemeliharaan harus mengikuti peraturan maupun prosedur kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Penggunaan berbagai peralatan keselamatan kerja harus memenuhi syarat dan standar yang ada. Apabila tidak digunakan, peralatan tersebut disimpan pada tempatnya serta dirawat dengan baik dan benar. Persyaratan kerja, misalnya kondisi kesehatan petugas, kondisi tempat kerja, waktu kerja dan lain-lain harus diperhatikan.

Pengamanan lingkungan kerja pula harus diperhatikan, misalnya penyimpanan barang dan peralatan kerja, alat pemadam kebakaran, pengamanan terhadap orang yang tidak berkepentingan dan lain-lainnya.

5. Pengawasan perawatan dan pemeliharaan

Untuk peningkatan keandalan dan efisiensi sarana dan prasarana disuatu perusahaan khususnya di bagian gudang, perlu dilakukan beberapa usaha pengawasan secara terus menerus meliputi pengawasan teknis dan pengawasan non teknis, sehingga kelancaran proses dalam perusahaan lebih terjamin, aman, efektif, dan efisien. Pengawasan pemeliharaan meliputi kegiatan pengawasan program pemeliharaan dan pengawasan pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan. Pengawasan program pemeliharaan dilaksanakan oleh seksi pekerjaan pemeliharaan. Pengawasan program pemeliharaan dilaksanakan oleh seksi

perencanaan dan seksi keuangan pembukuan dibawah koordinasi kepala bagian yang meliputi :

a. Penerbitan surat perintah kerja
b. Penerbitan instruksi kerja
c. Kemajuan pelaksanaan program
d. Pemantauan anggaran pemeliharaan
e. Persediaan material

Pengawasan pelaksanaan pemeliharaan dilaksanakan oleh seksi pemeliharaan, seksi perbekalan, dan seksi keuangan dan pembukuan di bawah koordinasi kepala bagian yang meliputi :

a. Mutu dan volume material
b. Mutu dan volume pekerjaan
c. Jadwal waktu
d. Pelaporan
e. Mutu kontraktor

6. Evaluasi

Evaluasi realisasi pemeliharaan bertujuan menilai :

a. Hasil pemeliharaan terhadap mutu pelayanan.
b. Tepat atau tindakannya program yang disusun.
c. Realisasi untuk mendapatkan data yang digunakan menyusun program yang akan datang.

Untuk dapat menilai tersebut dibutuhkan tolok ukur-tolok ukur yang harus diamati terus menerus secara berkala.

7. Obyek perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana

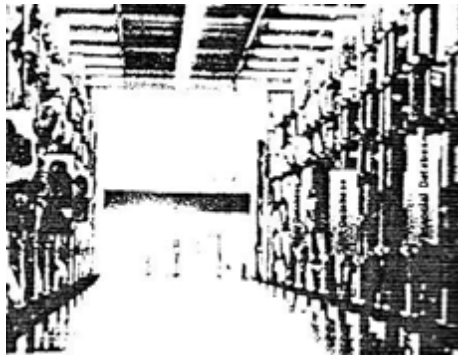
Objek yang perlu dilakukan perawatan pada sarana dan prasarana meliputi :

a. Peralatan utama

Peralatan utama di gudang meliputi berbagai peralatan yang digunakan untuk menangani material *(material handling)*,

peralatan penyimpanan dan peralatan-peralatan pendukung lainnya. Peralatan-peralatan ini harus dilakukan perawatan dan pemeliharaan agar dapat beroperasi dengan baik pada saat dibutuhkan.

b. Ruang

   Ruang meliputi kebersihan lantai, kelembaban, ventilasi, penerangan.

Gambar 8.3. Ruang penyimpanan

c. Perabot atau meubeler almari, meja kerja, rak, kursi.

Gambar 8.4. Ruang penyimpanan lengkap

d. Peralatan administrasi dan dokumentasi

   Peralatan administrasi dan dokumentasi dapat berupa peralatan manual atau peralatan berbasis komputer. Media penyimpanan baik berupa buku, kertas kerja, arsip-arsip, *compact disk, flash disk* dan peralatan penyimpanan lainnya perlu dirawat agar dapat digunakan dengan baik.

e. Kelistrikan

Kelistrikan merupakan salah satu bagian yang perlu mendapat perhatian karena merupakan potensi yang besar terjadinya bahaya bagi keselamatan pekerjaan perawatan dan pemeliharaan. Bagian-bagian listrik di gudang perlu dijaga dan dipelihara oleh staf gudang dan bagian *maintenance* agar tetap aman dan nyaman untuk digunakan. Bagian-bagian listrik yang perlu mendapat perhatian adalah sebagai berikut :

1) Stop kontak
2) Peralayan pengaman (MCB, sekring)
3) Fiting lampu
4) Sambungan
5) Kabel koneksi untuk peralatan *portabel*
6) Trafo distribusi
7) Panel kontrol
8) Peralatan yang menggunakan tenaga listrik
9) Dll.

f. Jaringan komputer

Gudang dimasa sekarang berbeda dengan gudang dimasa lampau. Proses manajemen gudang sekarang terutama di perusahaan besar sudah menggunakan sistem informasi pergudangan *(warehouse management system)*. Oleh karena itu perangkat yang digunakan perlu dijaga dan dipelihara dengan baik. Peralatan WMS meliputi komputer, switch/hub, kabel jaringan, perangkat nirkabel (Wifi), *sofware* yang ada dalam komputer dan perangkat lainnya yang berkaitan dengan jaringan komputer.

8. Sumber daya

Sumber daya yang digunakan dalam rangka kegiatan perawatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana meliputi :

a. **Tenaga kerja**

Pekerja atau staf pemeliharaan merupakan tenaga perawat yang mempunyai tanggung jawab terhadap kesiapan sarana dan prasarana untuk keperluan pekerjaan baik untuk proses produksi di pabrik maupun peralatan di gudang. Salah satu tugas seorang staf perawatan dan pemeliharaan adalah melaksanakan perawatan sarana dan prasarana yang meliputi pekerjaan menjaga, menyimpan, membersihkan, memelihara, memeriksa, menyetel kembali, bahkan bila perlu dan dibutuhkan dapat melakukan penggantian dan perbaikan komponen peralatan sarana dan prasarana yang rusak.

Untuk peralatan khusus dengan tingkat kerusakan yang sudah parah, dan perbaikannya juga memerlukan kemampuan profesional yang khusus, maka dapat memanfaatkan tenaga ahli teknisi dari luar. Misalnya untuk perbaikan peralatan ukur elektronik, yang konstruksinya sangat rumit. Perbaikan melilit ulang motor listrik, perbaikan mekanisme kontrol pada *forklit,* perbaikan AGVs *(Automated Guide Vehicles Systems)* yang menggunakan komponen mikro elektronika dengan pemrograman komputer tingkat tinggi dan pekerjaan-pekerjaan lain yang sejenis.

Untuk pekerjaan perawatan yang ringan dan rutin dapat melibatkan operator baik di bagian produksi maupun gudang. Misalnya dalam menjaga kebersihan ruang dan tempat kerja, menjaga kebersihan peralatan, membantu dalam penyimpanan peralatan. Untuk memenuhi keperluan pencegahan terhadap kemungkinan kerusakan akibat kesalahan pemakaian sekaligus sebagai upaya pembinaan tanggungjawab operator, dapat peraturan dan tata tertib penggunaan peralatan di sarana dan prasarana.

b. Biaya *(money)*

Seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya, kegiatan perawatan dan pemeliharaan membutuhkan biaya yang perlu dianggarkan dengan baik agar tidak menjadi masalah di kemudian hari. Biaya perawatan yang dibutuhkan meliputi :

1) Pembelian bahan baku (sabun, karbol, kain lap, perekat, cat, bahan pengawet, pencegah jamur, dan sebagainya).
2) Pembelian suku cadang (komponen mesin listrik, komponen sistem hidraulik, komponen sistem pneumatik, komponen sistem fluida, komponen elektronika, kabel, mur baut, lensa optik, *mouse* komputer, lampu, dan sebagainya).
3) Pembelian peralatan yang mendukung pekerjaan perawatan dan pemeliharaan (instrument atau alat ukur seperti *oil analyzer, vibration analyzer, infra red analyzer, osiloskop,* RPM meter, multimeter, obeng, *testpen*, sapu, sikat, sulak, kuas, solder, tang, gunting, dan sebagainya).
4) Upah tenaga perawatan jika perlu, khususnya apabila pekerjaan perawatan terpaksa harus mengundang pihak luar.

Biaya perawatan di atas perlu dihitung dan dimasukkan dalam usulan anggaran, sehingga tersedia dana untuk perawatan secara rutin.

c. Bahan *(materials)*

Yang dimaksud dengan bahan perawatan adalah seluruh jenis bahan yang dibutuhkan dalam melaksanakan pekerjaan perawatan peralatan sarana dan prasarana. Bahkan untuk pekerjaan perawatan ini harus tersedia dengan jumlah yang memadai, karena bahan ini merupakan salah satu sumber daya yang sangat mendesak untuk merawat semua peralatan sarana dan prasarana. Untuk menjamin terlaksananya pemeliharaan

sesuai rencana, perlu diperiksa persediaan material di gudang dan persiapannya, jika material tidak cukup perlu dilakukan langkah-langkah untuk pengadaannya. Setiap pelaksanaan pemeliharaan, baik rutin maupun khusus, perlu dilakukan evaluasi jumlah dan jenis material (rutin dan khusus(untuk periode tertentu (bulanan, triwulanan, tahunan) guna membantu bidang perbekalan guna proses penyediaannya. Hasil evaluasi ini agar segera dikirim ke perbekalan mengingat penyediaan material itu membutuhkan waktu cukup lama.

Bahan yang dibutuhkan untuk pekerjaan perawatan peralatan sarana dan prasarana, antara lain :

1) Bahan untuk pekerjaan kebersihan, seperti : sabun, karbol, kain lap, *thinner,* bahan pembersih alat-alat, tempat sampah, kantong plastik, dan bahan pembersih lainnya.
2) Bahan untuk pemelihara, seperti: bahan pengawet, minyak pelumas, bahan pelapis, bahan pelindung, pembungkus dan sebagainya.
3) Suku cadang untuk peralatan seperti: *bearing, gearbox,* as, roda, mur, baut, seal, knop, valve, pipa, konektor, kabel, duck kabel, baterai, seal, lampu, sakering, CB dan sebagainya.

d. Peralatan *(machines)*

Peralatan untuk perawatan dan pemeliharaan sangat dibutuhkan dalam melakukan pekerjaan perawatan. Peralatan yang dibutuhkan tergantung dari jenis sarana atau fasilitas yang dirawat serta jenis kegiatan perawatannya.

Peralatan perawatan sarana dan prasarana antara lain meliputi peralatan untuk :

1) Peralatan penyimpanan
2) Peralatan pemeliharaan

3) Peralatan pemeriksaan
4) Peralatan perbaikan

Peralatan perawatan yang sifatnya umum, sederhana, dan secara rutin sering dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan perawatan peralatan sebaiknya dimiliki oleh setiap sarana dan prasarana.

e. Metode *(methodes)*

Metode untuk melakukan pekerjaan perawatan peralatan sarana dan prasarana yang dapat dilakukan antara lain dengan cara :

1) Pencegahan
   Metode pencegahan dapat dilakukan dengan memberi peringatan melaluin gambar atau tulisan, peraturan, tata tertib bagi pengguna sarana dan prasarana.
2) Penyimpanan
   Penyimpanan peralatan sarana dan prasarana yang baik akan menghindarkan terjadinya kerusakan.
3) Kebersihan
   Menjaga kebersihan peralatan sarana dan prasarana dari kotoran yang dapat merusak, seperti debu dan uap air yang dapat menyebabkan terjadinya korosi.
4) Pemeliharaan
   Pemeliharaan yang baik akan meningkatkan kondisi sarana dan prasarana seperti dengan meminyaki peralatan mekanis, menscan virus komputer, dan lain-lain.

5) Pemeriksaan
   Pemeriksaan atau pengecekan kondisi peralatan sarana dan prasarana dapat digunakan untuk membantu mengetahui adanya gejala kerusakan secara dini.

6) Perbaikan

Memperbaiki kerusakan ringan yang terjadi pada peralatan-peralatan sarana dan prasarana pada batas tingkat kerusakan tertentu yang masih mungkin dapat diperbaiki sendiri, sehingga siap dipakai.

7) Penggantian

Mengganti komponen-komponen peralatan-peralatan yang sudah rusak.

f. Waktu perawatan *(minutes)*

Waktu untuk perawatan peralatan sarana dapat dilihat dari tersedianya kesempatan atau waktu bagi pihak yang dilibatkan dalam kegiatan perawatan dan pemanfaatan kesempatan tersebut secara efektif dan efisien untuk melaksanakan kegiatan perawatan. Dari sisi obyek yang dirawat, jadwal pelaksanaan pekerjaan perawatan sarana dapat ditetapkan berdasarkan pada :

1) Berdasarkan pengalaman lalu dalam suatu jenis pekerjaan perawatan alat yang sama peroleh pengalaman mengenai selang waktu atau frekuensi untuk melakukan perawatan seminimal mungkin dan seekonomis mungkin tanpa menimbulkan resiko kerusakan alat tersebut. Bagi teknisi yang telah berpengalaman dalam melakukan tugas perawatan peralatan sarana dan prasarana akan banyak memiliki informasi untuk membantu dalam menyusun jadwal perawatan.
2) Berdasarkan sifat operasi atau beban pemakaian atau penggunaan peralatan sarana. Untuk obyek atau alat yang sering digunakan untuk kegiatan praktikum dan pemakainyan banyak orang, maka obyek atau alat tersebut akan cepat kotor atau rusak. Untuk menjaga agar tetap

bersih dan menghindari kerusakan, mestinya jadwal perawatannya harus dibuat tinggi frekuensinya. Artinya obyek atau alat tersebut harus sering dilakukan perawatan.

3) Berdasarkan rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan yang dimiliki sarana. Biasanya peralatan sarana yang baru dibeli dari pabrik dilengkapi dengan buku manual yang memuat petunjuk operasi dan cara serta jadwal peralatan alat tersebut. Informasi tersebut dapat dipakai sebagai rujukan dalam menyusun jadwal perawatan.

9. Mengelola pekerjaan perawatan sarana

Dengan mengacu pada pengertian pengelolaan dan gambaran tentang sumber daya yang dibutuhkan dalam sistem perawatan sarana dan prasarana, maka untuk mengelola pekerjaan perawatan sarana dan prasarana mencakup kegiatan :

a. Merencanakan program perawatan dengan menetapkan obyek apa yang dirawat, jenis pekerjaan perawatan yang dikerjakan, kapan jadwal pelaksanaannya, siapa pelaksana, apa bahan dan alat yang digunakan untuk merawat, dan jika perlu berapa biaya yang dibutuhkan.
b. Mengorganisir sistem perawatan, menentukan deskripsi pekerjaan perawatan dan mekanisme kerjanya.
c. Melaksanakan *(actuating)* program perawatan.
d. Mengevakuasi dan melaporkan kinerja perawatan.

2.5 *Computer Maintenance Management System* (CMMS)

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang komputer dan komunikasi permasalahan perawatan dan pemeliharaan semakin kompleks sehingga tidak bisa ditangani secara manual. Salah satu isu yang berkembang di industri dewasa ini adalah permasalahan integrasi antar bagian yang ada dalam perusahaan.

Bagian perawatan dan pemeliharaan juga memerlukan integrasi dengan bagian lain seperti produksi dan operasi, keuangan, *warehouse* dan bagian umum. Integrasi antar bagian dalam suatu perusahaan dapat dilakukan dengan teknologi informasi baik menggunakan media kabel LAN *(Local Area Network)*, Wifi, satelit, bluetotth, infra merah maupun wafe LAN. Selain teknologi informasi juga diperlukan *software* sistem informasi untuk melakukan *sharing* data dan operasional integrasi data yang dibutuhkan.

Computer Maintenance Management System (CMMS) merupakan sistem terintegrasi yang mencatat hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan perawatan dan pemeliharaan. Dalam CMMS dicatatkan nama aset atau mesin, daftar pekerjaan *maintenance (planned* dan *unplanned maintenance)*, histori pemakaian sejak pembelian, histori kerusakan, total biaya yang dikeluarkan, *sparepart* yang dibutuhkan untuk sebuah mesin, stok *sparepart* yang ada, sampai menghitung nilai MTBF *(mean time between failure)* dan MTTR *(Mean Time To Repair)*. CMMS juga bisa terintegrasi dengan sistem lain di perusahaan seperti ERP *(Enterprise Resource Planning)* pada manufaktur dalam hal ini integrasi dengan data *output* mesin yang tercatat di ERP sehingga pada output tertentu mesin harus di *maintain* (servis, ganti *sparepart*), data pembelian *sparepart*, jurnal *accounting*, dan lain-lain.

Dari penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa CMMS, seperti namanya, adalah sistem yang mendayagunakan komputasi (sistem basis data) untuk melakukan manajemen aktifitas perawatan dan pemeliharaan aset perusahaan. Untuk itu tentu hal pertama yang harus dilakukan untuk menerapkan CMMS adalah standarisasi sistem registrasi asset. Mulai dari *asset system service* (misal kompressor *service unit, power generation unit)*, *equipment unit, maintanable unit* sampai *sparepart.* Selain itu aset *man power resources* juga teregister dalam *database* CMMS, *spesial tool* yang tersedia, dan lain

sebagainya. Kemudian setelah itu tentu adalah sistem manajemn pekerjaan yang biasanya berupa *work order flow process* yang mengatur bagaimana suatu alur pekerjaan perawatan dan pemeliharaan harus dijadwalkan, direncanakan, dieksekusi ataupun di tunda dipasang pada CMMS sehingga pekerjaan perawatan dan pemeliharaan dapat dikelola dengan baik. *Work order flow* biasanya juga dilengkapi dengan *standar operating procedure* atau sejenisnya sebagai pedoman untuk melakukan pekerjaan dalam suatu jenis *work order*. Dalam SOP tersebut biasanya dicantumkan spesial *tool* yang diperlukan, jenis *human resources*-nya, perkiraan *man hour, spare part* yang diperlukan, *consumable item,* dan lain-lain. Berbekal data-data tersebut maka diharapkan pekerjaan perawatan dan pemeliharaan dapat diatur dan dijadwalkan dan direncanakan dengan baik serta pekerjaan *unplaned* (tidak terencana) dan *unscheduled* (tidak terjadwal) serta *backlog* dapat ditekan. Selain itu tentu akan sangat membantu bila CMMS juga dapat menyimpan data histori aset, *run time tracker* (untuk melihat reliabilitas dan availabilitas aset), dan dapat berkomunikasi dengan ERP perusahaan.

CMMS pada umumnya merupakan integrasi dari berbagai sistem seperti *work order management, detail equipment databse, preventive maintenance (inspection, lubrication, calibration, cleaning,* dan lain sebagainya), *spareparts inventory* dan *purchasing* yang biasanya link dengan *finance* untuk *invoice matching*. CMMS biasanya sudah ada struktur dasar untuk menganalisis kegagalan *(failure analysis)* seperti SCRA *(Sypmtom, Cause, Remedy, Action),* FMEA *(Failure Mode and Effects Analysis)* dan PDS *(Plant Data Structures)* yang biasanya dipakai untuk menghubungkan *(link) equipment* dengan lokasinya dan GL *(General Ledger)* numbernya.

CMMS merupakan sebuah sistem yang dapat dikembangkan sendiri oleh perusahaan atau dapat pula dibeli dari perusahaan pengembangan CMMS. Banyak perusahaan yang secara khusus

mengembangkan CMMS diantaranya adalah Guardian, JD Edward, Oracle, SAP City Work, IBM, Maximo, Data Stream, Hansen, Infor, Accela, Carte Graph dan banyak perusahaan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Keuntungan Penggunaan CMMS

Implementasi CMMS dalam suatu perusahaan tidak dapat secara instan langsung memberikan peningkatan kinerja di suatu perusahaan. Manfaat penggunaan CMMS di suatu perusahaan akan terasa setelah sistem ini dijalankan dengan baik. Ada banyak keuntungan yang didapatkan oleh suatu perusahaan dengan mengimplementasikan CMMS diantaranya adalah sebagai berikut ini :

1. Memperbaiki pengendalian kerja

   Melalui modul yang ada pada CMMS pekerjaan di suatu pekerjaan dapat dikendalikan dengan lebih mudah. CMMS mendukung integrasi antar bagian dalam perusahaan sehingga proses pengendalian pekerjaan dapat dilakukan secara *remote* melalui sistem berbasis komputer.

2. Memperbaiki perencanaan dan penjadwalan

   Salah satu permasalahan klasik dalam kegiatan perawatan dan pemeliharaan peralatan adalah melakukan perencanaan dan penjadwalan. Melalui modul yang dikembangkan dalam CMMS, perencanaan dan penjadwalan pekerjaan PM dapat dilakukan dengan baik.

3. Meningkatkan kegiatan *preventif maintenance* (PM)

   PM merupakan salah satu kegiatan perawatan dan pemeliharaan yang membutuhkan perencanaan dan penjadwalan yang baik. CMMS mampu meningkatkan perencanaan dan penjadwalan sehingga PM dapat dilakukan dengan baik.

4. Memperbaiki ketersediaan *sparepart*

   Sparepart atau suku cadang sangat diperlukan pada kegiatan perawatan dan pemeliharaan untuk itu perlu di manaje dengan baik jangan sampai terjadi kelebihan stok maupun kekurangan stok. CMMS sudah terintegrasi dengan bagian gudang dan keuangan sehingga proses manajemen sparepart dapat berjalan dengan baik dan tingkat ketersediaan *sparepart* di gudang akan aman untuk kebutuhan perawatan dan pemeliharaan.

5. Mengurangi ruang penyimpanan material *(inventory)*

   Integrasi antara bagian produksi, operasi, *maintenance,* gudang dan keuangan akan meminimalkan jumlah stok barang yang disimpan di gudang sehingga dapat mengurangi ruang penyimpanan di gudang. CMMS menggunakan pendekatan *just in time* dalam penentuan persediaan di gudang.

6. Memperbaiki analisis kegagalan dan perbaikan peralatan yang ada

   Data historis kerusakan alat perlu dicatat untuk dilakukan analisis terhadap umur pakai peralatan tersebut. CMMS menyediakan fasilitas untuk melakukan pencatatan data-data kegagalan suatu part atau komponen serta peralatan sehingga riwayat tentang peralatan akan dikelola dengan baik. Melalui metode keandalan sistem, data-data ini dapat digunakan untuk menganalisis kegagalan yang terjadi dan bagaimana tindakan perbaikan yang sebaiknya dilakukan.

7. Meningkatkan akuntabilitas pendanaan

   Integrasi antar bagian di suatu perusahaan utamanya bagian keuangan memungkinkan transparansi keuangan terhadap pendanaan suatu kegiatan. Implementasi CMMS akan meningkatkan akuntabilitas kegiatan perawatan dan pemeliharaan berkaitan dengan pembelian material, suku cadang, *man power*

dan peralatan yang dibutuhkan untuk kegiatan perawatan dan pemeliharaan.

8. Meningkatkan kapabilitas dan pengkuran untuk kerja

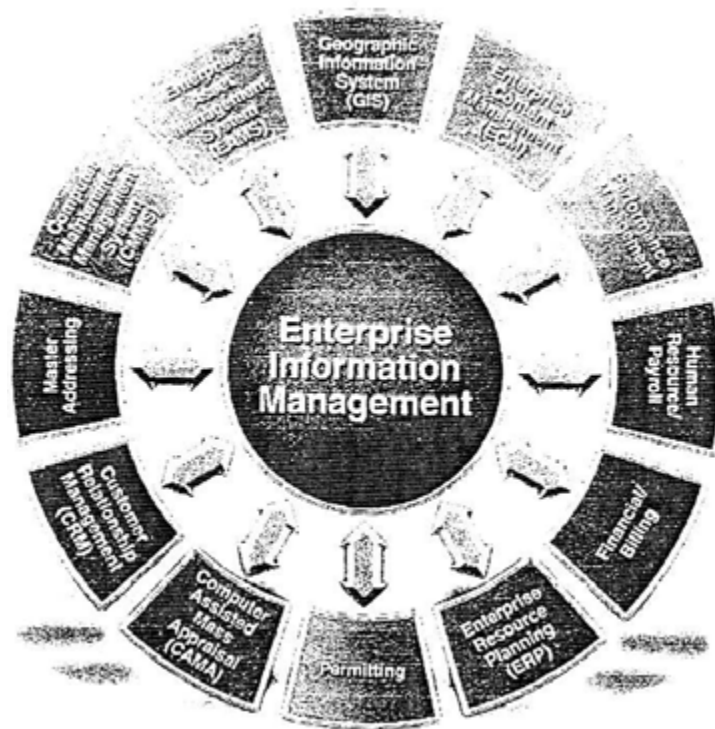
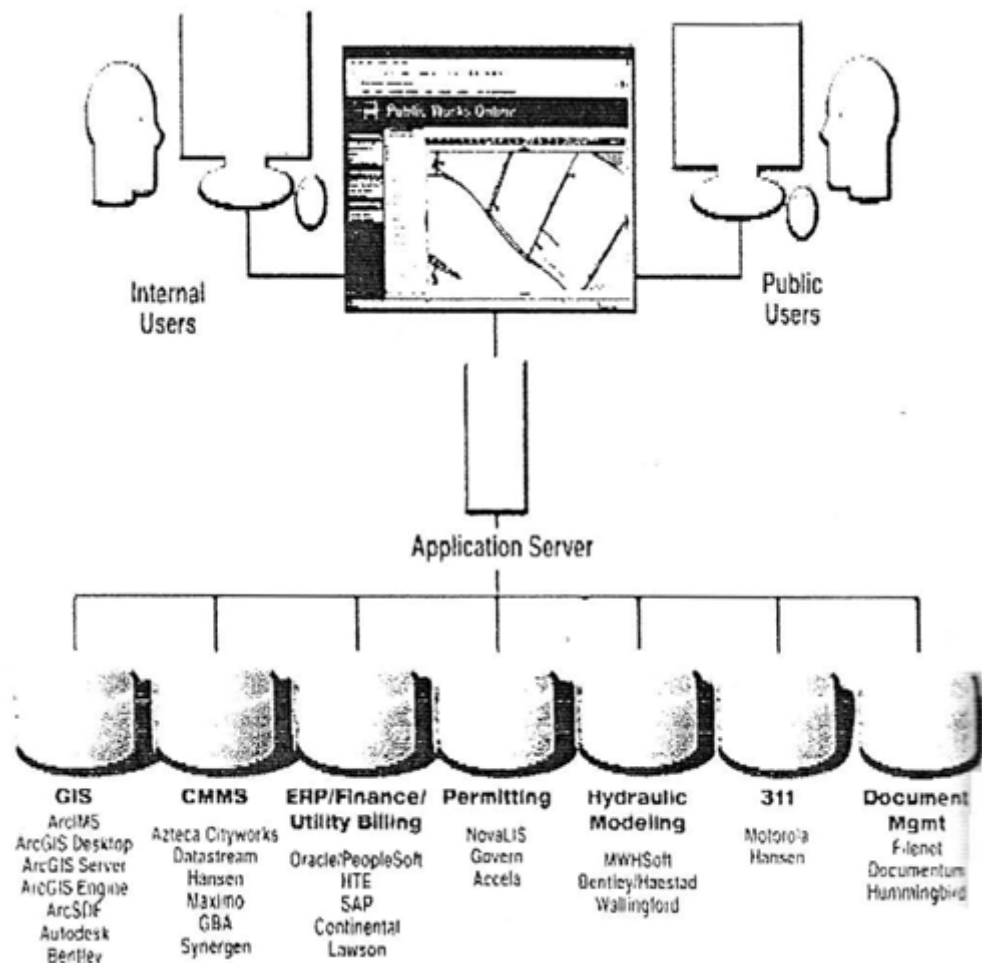
   CMMS melalui berbagai fasilitas yang ada secara keseluruhan mampu meningkatkan unjuk kerja sistem perusahaan. Hal ini dapat dilihat dari mulai pemasukan data, penyaringan data, pengolahan data, pendistribusian data dan informasi, hak akses pengguna, penentuan jadwal PM, perhitungan kebutuhan material, tenaga kerja dan biaya dan lain sebagainya. Secara umum dapat dikatakan bahwa CMMS mampu meningkatkan kapabilitas sistem.

9. Meningkatkan tingkat informasi *maintenance*

   Informasi merupakan hal yang sangat vital dalam kelangsungan dan pengembangan suatu perusahaan. Transparansi informasi dalam perusahaan menjadi salah satu hal yang krusial untuk proses di perusahaan. CMMS mampu mengintegrasikan bagian-bagian produksi, operasi, *maintenance, warehouse,* keuangan dan ERP. Integrasi antar bagian ini akan meningkatkan informasi antar bagian yang berdampak pada peningkatan efektivitas dan efisiensi kerja.

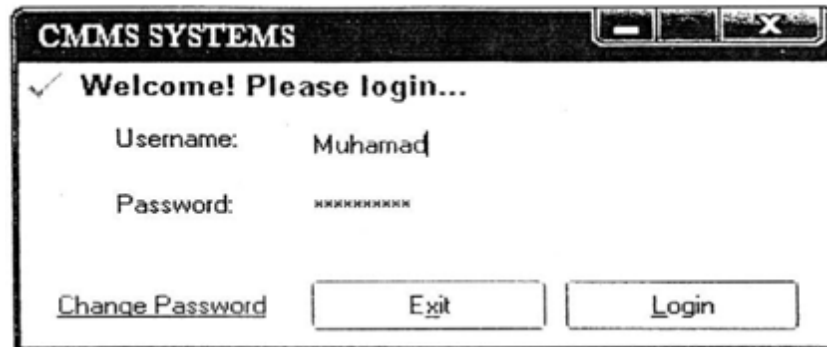
Integrasi dalam CMMS

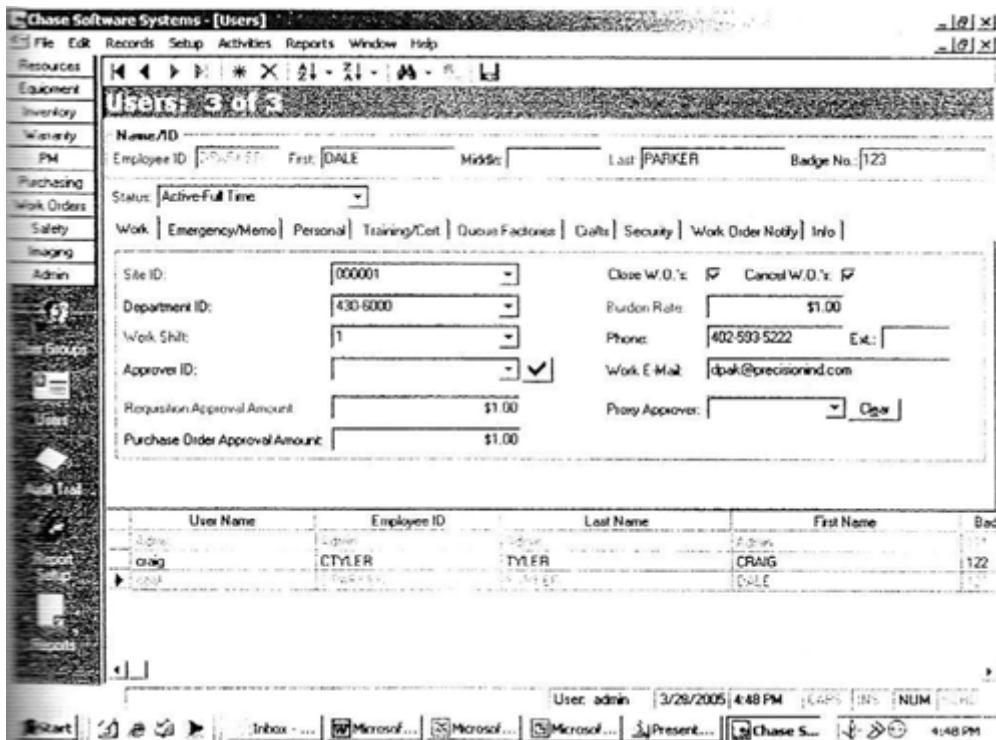
Salah satu fitur yang menjadi andalan CMMS adalah kemampuan untuk mengintegrasikan antar bagian yang ada di perusahaan. CMMS dapat mengintegrasikan bagian produksi, operasi, *maintenance, warehouse,* keuangan, manajemen aset, personalia (HRD) dan ERP. Integrasi antar bagian inilah yang menjadikan CMMS mempunyai kemampuan yang handal dalam penanganan pekerjaan utamanya dalam hal perawatan dan pemeliharaan. Berikut ini merupakan kebutuhan integrasi pada sistem kerja di perusahaan.

Integrasi antar bagian dalam perusahaan dikelola oleh *Enterprise Information Management* atau (EIM). Masing-masing perusahaan memiliki kebutuhan yang berbeda terhadap permasalahan integrasi antar bagian. Pada gambar di atas dijelaskan kebutuhan integrasi yang menyeluruh antar bagian. Secara teknis integrasi ini membutuhkan sistem informasi dan sarana teknologi informasi untuk merealisasikannya. Adapun arsitektur dalam proses integrasi dapat menggunakan seperti pada gambar di bawah ini.

Gambar 8.5. Integrasi antar bagian dalam perusahaan

Gambar 8.6. Arsitektur integrasi di perusahaan

Contoh sistem CMMS

CMMS merupakan sebuah sistem informasi berbantuan komputer yang mengintegrasikan antar bagian dalam perusahaan dan mempunyai tugas untuk merekam, menyimpan, memproses dan menganalisis hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan perawatan dan pemeliharaan. Banyak model dan jenis CMMS yang digunakan di perusahaan. Pada bagian ini akan diberikan contoh tampilan *software* CMMS yang ada di perusahaan. Sebelum masuk ke dalam *software* CMMS biasanya pengguna diminta untuk login pada halaman konfirmasi *user.* CMMS merupakan *software multi user* sehingga diperlukan verifikasi pengguna untuk keamanan data yang dikelola

pada CMMS. Berikut ini adalah contoh tampilan halaman login salah satu *software CMMS*.

Gambar 8.7. Tampilan login sistem CMMS

Setelah proses login, maka pengguna akan masuk dalam menu utama sesuai dengan tingkat pengguna. Pengguna level *administrator* merupakan level tertinggi pada sistem CMMS dan dapat melihat seluruh fasilitas yang pada CMMS. Berikut ini merupakan tampilan program CMMS sebagai *administrator*.

Gambar 8.8. Tampilan utama CMMS

Tampilan CMMS untuk masing-masing software berbeda-beda tetapi secara umum memiliki fitur yang hampir sama yaitu :

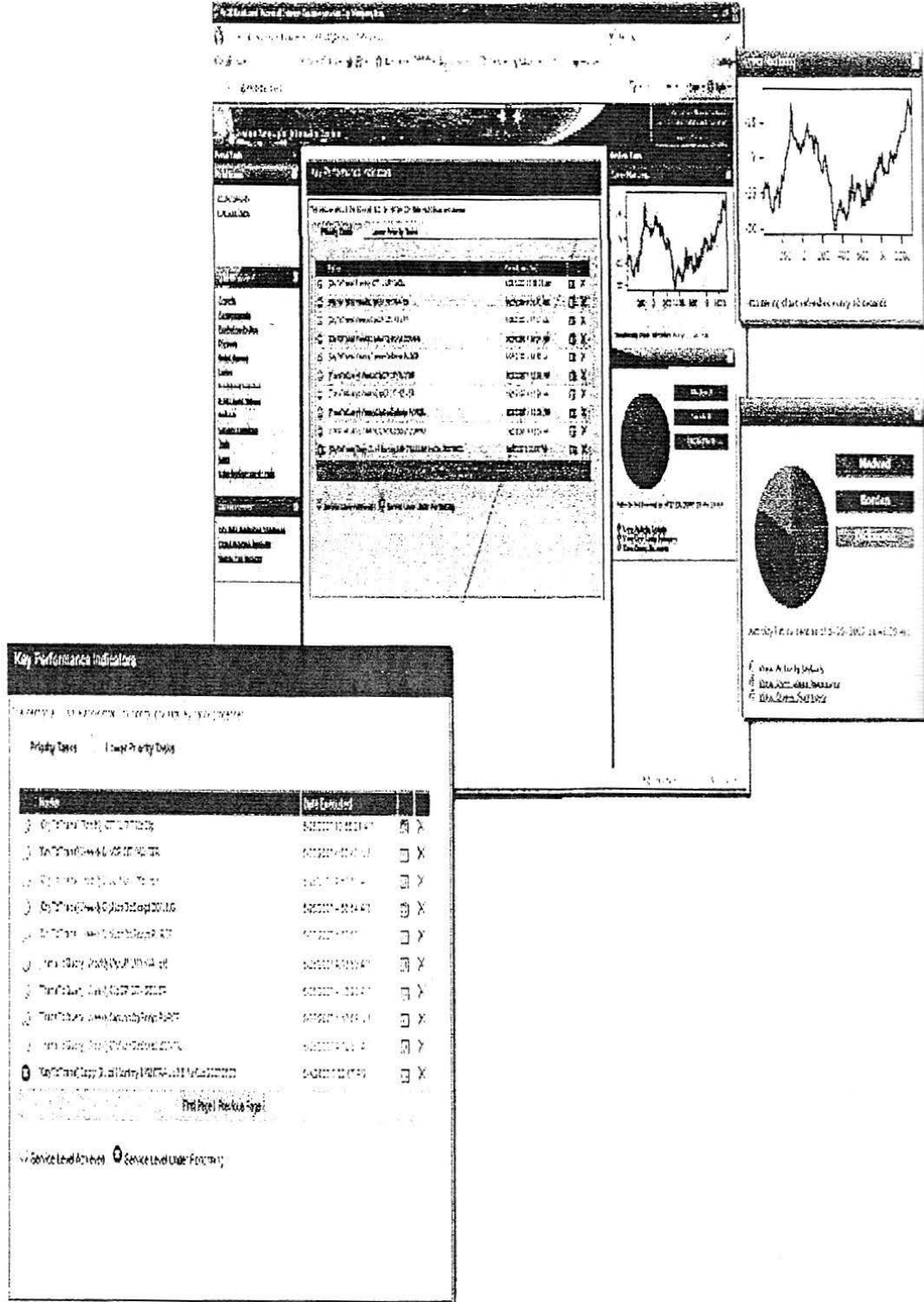
1. *Resource*
2. *Equipment*
3. *Inventory*
4. *Warranty*
5. *Preventive maintenance*
6. *Purchasing*
7. *Work orders*
8. *Safety*
9. *Imaging*
10. *Admin*
11. *Report*
12. Dll.

Pada pembahasan bab ini hanya akan diberikan contoh tampilan CMMS pada beberapa bagian saja yaitu pada tampilan *work order* dan laporan. *Work order* merupakan perintah kerja yang perlu dilaksanakan oleh tenaga perawatan dan pemeliharaan sesuai dengan beban kerja yang ditetapkan. berikut ini merupakan tampilan *work order* pada CMMS.

Gambar 8.9. Tampilan work order 1

Gambar 8.10. Tampilan work order 2

Laporan *(report)* merupakan salah satu fitur yang harus ada pada sistem informasi berbasis komputer. Laporan digunakan untuk melihat segala aktivitas yang dilaksanakan dan untuk melihat prediksi untuk kegiatan yang akan datang. Laporan pada CMMS dapat berupa tabel kegiatan yang dilakukan atau dalam bentuk grafik sehingga akan memudahkan bagi personil untuk membaca secara menyeluruh terhadap proses yang dilakukan. Berikut ini merupakan contoh

tampilan laporan *software* CMMS baik yang menggunakan tabel maupun yang menggunakan grafik.

Gambar 8.11. Tampilan laporan pada CMMS berupa grafik

Run: 13/01/2009
9:16

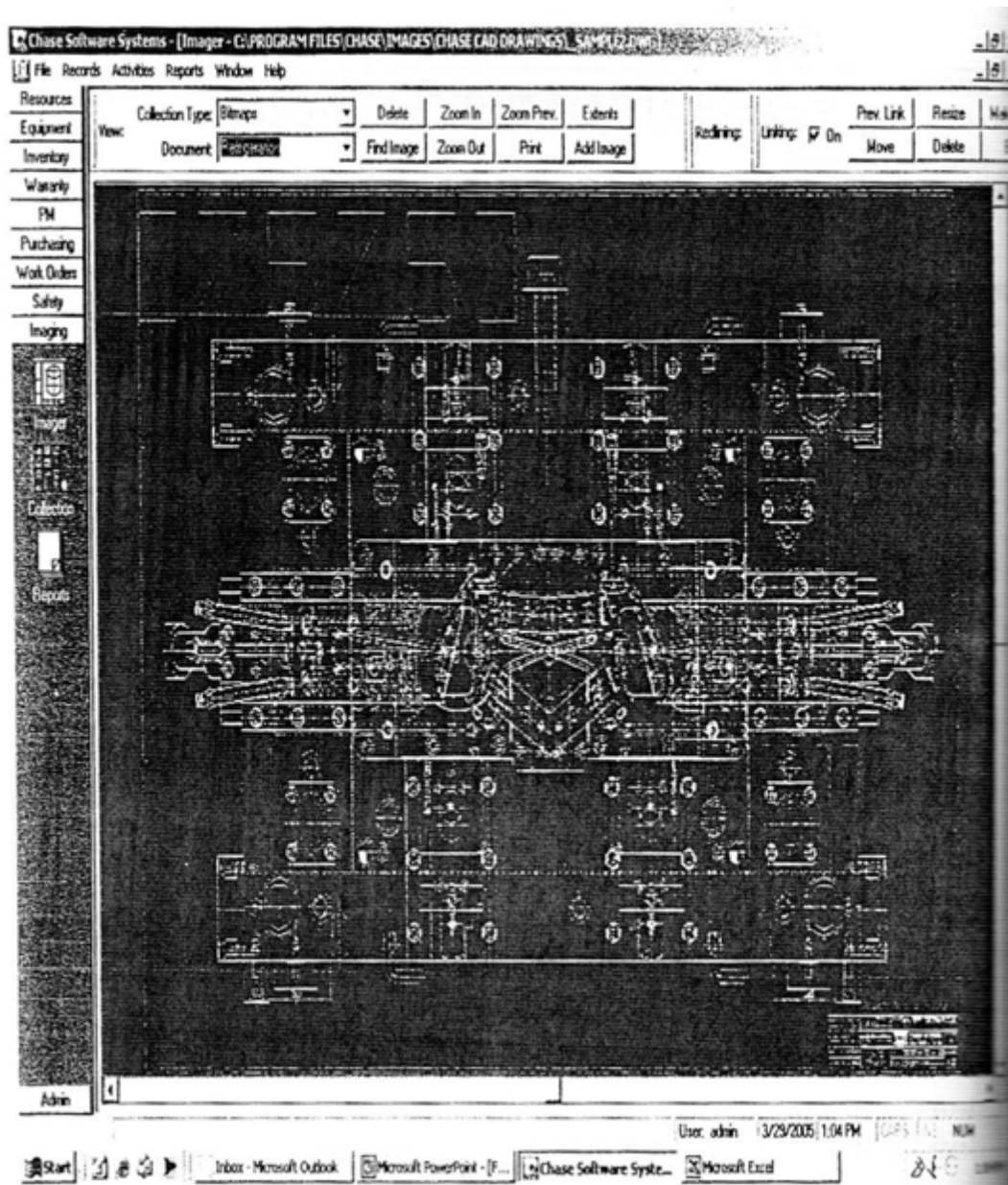
Equipment List Report - Components and Locations

Page: 1

Equipment From BUILDING 01 RM 105 To WR.

Query: None.

EQUIPMENT NUMBER	DESCRIPTION	LINE	EMP 1
BUILDING 01 RM 105	BUILDING 1 ROOM 105 - MAIN OFFICE	ROOM/APT	MECH
COMPONENT: #MISCELLANEOUS	MISCELLANEOUS EQUIPMENT COMPONENTS		
PART: EMERGENCY LIGHTS 01	REPLACEMENT BULB C403	1 FLOOR STOCK RM	_____
PART: 001 PAINT	PAINT, WHITE CELING	PAINTING DEPT	_____
PART: AIR CYLINDER 02	AIR CYLINDER, 40 PSI	AIR PARTS RM	_____
PART: ENVELOPES 01	ENVELOPE, #10 BOX OF 100	FRONT OFFICE	_____
COMPONENT: FLOORS	FLOOR MATERIALS		
PART: Y - 2 X 4 X 10	WOOD, 2 X 4 X 10 FOOT LONG	SUPPLY CAGE	_____
PART: Y - NAILS	PENNY NAILS, 2" LONG COATED	SUPPLY CAGE	_____
COMPONENT: WINDOW INFO	WINDOWS SIZES AND MATERIAL		
PART: WINDOW 01	WINDOW, 25" X 30"	BACK ROOM	_____
PART: WINDOW 02	WINDOW, 20" X 25"	BACK ROOM	_____
BUILDING 02 RM 305	BUILDING 1 ROOM 305 - PRODUCTION DEPT	ROOM/APT	MECH
COMPONENT: #MISCELLANEOUS	MISCELLANEOUS EQUIPMENT COMPONENTS		
PART: PUMP 01	PUMP SUMP, LARGE	MOTOR ROOM	_____
COMPONENT: PAINT SUPPLIES	PAINTING SUPPLIES		
PART: 001 PAINT	PAINT, WHITE CELING	PAINTING DEPT	_____
PART: Z - ROLLERS	PAINT ROLLERS 2" WIDE	PAINTING DEPT	_____
C01-COMP01	CUSTOMER 01 COMPRESSOR - BASEMENT	CUSTOMER 01	MECH
COMPONENT: #MISCELLANEOUS	MISCELLANEOUS EQUIPMENT COMPONENTS		
PART: AIR CYLINDER 02	AIR CYLINDER, 40 PSI	AIR PARTS RM	_____
PART: 9-824-231-001	AIR GAUGE, 1/4" STEM RATED 0-200 PSIG	NON STOCK	_____

Gambar 8.12. Tampilan laporan pada CMMS berupa tabel

Gambar 8.13. Tampilan manajemen aset pada CMMS

Studi kasus trouble shooting permasalahan lift truck

Pada bagian ini akan diberikan contoh permasalahan yang dihadapi pada kegiatan perawatan dan pemeliharaan terhadap beberapa sarana dan prasarana yang ada di gudang. *Lift truck* atau truk angkat merupakan sarana penanganan material yang digunakan untuk memindahkan dan mengangkut material dari dan ke gudang.

Permasalahan *lift truck* yang sering terjadi berkaitan dengan steering dan permasalahan hidrolik dalam pengangkatan material.

Berikut ini merupakan tip-tip untuk menangani permasalahan yang berkaitan dengan steering.

1. Permasalahan terlalu banyak *force* dibutuhkan untuk memutar roda ster berakibat :
   a) Katub prioritas akan menghilangkan tekanan pada pengaturan rendah.
   b) Tekanan pompa rendah mengindikasi pompa yang sudah aus.
   c) Gear ster menutup terlalu sempit.
   d) Steering column tidak sesuai dengan steering gear.
   e) Katub prioritas terjepit pada satu posisi.
   f) Steering gear membutuhkan pelumas.
   g) Level fluida pada hidrolik rendah.

2. Roda ster tidak kembali ke posisi semula, disebabkan :
   a) Steering gear menutup terlalu rapat
   b) Steering column tidak sesuai dengan steering gear
   c) Katub kumparan pada steering gear

3. Adanya kebocoran pada pompa disebabkan :
   a) Hubungan selang karet lepas
   b) Seal poros aus

Pemilihan dan pemeliharaan baterai

Baterai yang digunakan pada truk motor listrik biasanya menggunakan *lead-acid* jenis traksi. Baterai ini menggunakan tegangan kerja 12, 24, 36 dan 48 volt untuk pekerjaan normal. Untuk motor listrik keperluan khusus (tugas berat) digunakan tegangan 72 volt. Kemampuan baterai dinyatakan dalam satuan ampere-jam. Pemilihan kapasitas kemampuan baterai sangat penting. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam keputusan pemilihan baterai untuk kebutuhan *power supply* truk adalah sebagai berikut :

1. Berat truk
2. Rata-rata beban yang diangkut oleh truk
3. Beban maksimal
4. *Trip* per jam
5. Rata-rata lama *trip*
6. Daya angkat per jam
7. Persentase utilisasi truk per sif kerja
8. Jumlah sif per hari

Pemeliharaan konveyor

Untuk menjamin sistem konveyor dapat beroperasi dengan baik dan siap pakai sewaktu-waktu, perawatan dan pemeliharaan perlu dilakukan pada sistem konveyor ini baik perencanaan yang terjadwal dalam *preventive maintenance* maupun perawatan perbaikan. Perawatan preventif harus di desain dan dijadwalkan sesuai dengan petunjuk pada buku manual yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya.

Program PM sebaiknya terdiri dari kegiatan PM harian yang singkat, memeriksa komponen utama sistem seperti bearing dan komponen tenaga. Evaluasi terhadap komponen yang kritikal pada sistem sebaiknya dilakukan secara periodik. Beberapa komponen mempunyai fungsi yang lebih kritikal dibanding komponen yang lainnya. Umumnya sistem onveyor beroperasi maju ke depan dengan kecepatan yang standar. Pada beberapa kasus, beberapa unit dioperasikan secara bersama untuk *backup* jika ada salah satu konveyor mengalami gangguan. Pengoperasian beberapa konveyor untuk kepentingan yang sama akan meningkatkan keandalan sistem. Jika ada salah satu konveyor yang mengalami gangguan dan harus dilakukan perawatan dan pemeliharaan maka sistem masih dapat berjalan.

Kebanyakan sistem konveyor merupakan sistem yang dapat dikustomisasi desainnya sesuai dengan kebutuhan. Pada saat sistem

ini mengalami kegagalan maka keseluruhan sistem akan mengalami kegagalan. Frekuensi dan tindakan yang dilakukan pada pemeliharaan preventif untuk sistem ini sebaiknya dilakukan lebih sering dibanding dengan sistem standar.

Kaidah umum yang digunakan untuk sistem standar adalah pada saat kondisi operasi secara normal. Pada kondisi ini komponen konveyor sebaiknya dilakukan inspeksi secara menyeluruh dan diservis pada interval waktu 1-2 bulan. Komponen kritikal sangat vital bagi unjuk kerja sistem secara menyeluruh sehingga perlu dilakukan inspeksi dan di servis pada interval waktu yang lebih sering. Pemeriksaan kondisi komponen kritikal bisa dilakukan dalam rentang waktu harian atau mingguan tergantung pada kondisi peralatan konveyor dan umur pakainya.

Pada akhirnya waktu yang cukup perlu dialokasikan pada penjadwalan operasi di *warehouse* untuk mengijinkan terhadap tindakan pelumasan secara umum terhadap sistem secara keseluruhan sekali setahun. Program peluman sebaiknya menyangkur pelumasan, penggantian *grease* dan lain sebagainya. Untuk produk konveyor dari pabrikan biasanya sudah terdapat petunjuk pengoperasian dan pemeliharaan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penentuan jadwal perawatan dan perbaikan. Pengalaman pengoperasian masa lampau juga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas aktivitas perawatan dan pemeliharaan sehingga didapatkan hasil yang lebih baik.

Prosedur dasar pemeliharaan preventif konveyor

Prosedur dasar pemeliharaan secara preventif konveyor yang dijelaskan disini berdasar pada inspeksi secara rutin pada interval waktu bulanan, dua bulanan dan tahunan

1. Periksa minyak pada kabut pelumas dan atur pada level yang sesuai dengan kebutuhan.

2. Kosongkan semua *water trap*.
3. Berilah minyak pelumas pada bagian-bagian mesin yang berputar atau bergerak.
4. Carilah bagian-bagian yang rusak atau sambungan yang lepas.
5. Periksa tegangan sabuk *(belt)*.
6. Pastikan saklar sentuh *(limit switch)* dapat beroperasi dengan baik dan siap pakai.
7. Pastikan peralatan keamanan *(savety)* telah dioperasikan.
8. Periksa dan bersihkan penyaring *(filter)* pada sistem udara.

3. **Kegiatan Belajar 3 :**

SISTEM PERGUDANGAN DAN PEMINDAHAN PRODUK

a. **Tujuan Pembelajaran :**

Siswa diharapkan mampu :

1. **Menangani sistem penanganan material di gudang**
2. **Menjelaskan rute terpendek dalam penanganan material**

b. **Uraian Materi :**

3.1 Sistem Penanganan Material di Gudang

Sistem pergudangan dan pemindahan produk merupakan pendekatan antar-fungsi *(cross functional)* untuk mengatur pergerakan material mentah ke dalam sebuah organisasi, serta pergerakan barang jadi keluar organisasi menuju konsumen akhir. Sebagaimana korporasi lebih fokus dalam kompetensi inti dan lebih fleksibel, mereka harus mengurangi kepemilikan mereka atas sumber material mentah dan kanal distribusi. Fungsi ini meningkat menjadi kekurangan sumber ke perusahaan lain yang terlibat dalam memuaskan permintaan konsumen, sementara mengurangi kontrol manajemen dari logistik harian. Pengendalian lebih fokus pada partner rantai suplai menuju ke pembuatan konsep proses produksi. Tujuan dari sistem pergudangan dan kolaborasi diantara rekanan perusahaan, dan meningkatkan inventori dalam proses produksi. Secara garis besar, fungsi pemindahan produk ini bisa dibagi menjadi tiga, yaitu distribusi, jejaring dan perencanaan kapasitas, dan pengembangan rantai supai. Beberapa model telah diajukan untuk memahami aktivitas yang dibutuhkan untuk mengatur pergerakan atau pemindahan material di organisasi dan batasan fungsional. SCOR adalah model manajemen pemindahan atau model rantai suplai yang dipromosikan oleh Majelis Manajemen Rantai Suplai. Model lain ialah SCM yang diajukan oleh *Global Supply Chain Forum* (GSCF). Aktivitas suplai rantai bisa

dikelompokan ke tingkat strategi, taktis, dan operasional, yang meliputi :

1. Strategi

   Bidang strategi meliputi beberapa kegiatan antara lain :

   a. Optimalisasi jaringan strategis, termasuk jumlah, lokasi dan ukuran gudang, pusat distribusi dan fasilitas.
   b. Rekanan strategis dengan pemasok suplai, distributor, dan pelanggan, membuat jalur komunikasi untuk informasi alamat penting dan peningkatan operasional seperti cross docking, pengapalan langsung dan logistik orang ketiga.
   c. Rancangan produk yang terkoordinasi, jadi produk yang baru ada bisa diintegrasikan secara optimal ke rantai suplai, manajemen muatan.
   d. Keputusan dimana membuat dan apa yang dibuat atau dibeli.
   e. Menghubungkan strategi organisasional secara keseluruhan dengan strategi pasokan/suplai.

2. Taktik

   Meliputi beberapa kegiatan yaitu :

   a. Kontrak pengadaan dan keputusan pengeluaran lainnya.
   b. Pengambilan keputusan produksi, termasuk pengontrakan, lokasi, dan kualitas dari inventori.
   c. Pengambilan keputusan inventaris, termasuk jumlah, lokasi, penjadwalan, dan definisi proses perencanaan.
   d. Strategi transportasi, termasuk frekuensi, rute, dan pengontrakan.
   e. Benchmarking atau pencarian jalan terbaik atas semua operasi melawan kompetitor dan implementasi dari cara terbaik diseluruh perusahaan.
   f. Gaji berdasarkan pencapaian.

3. Operasi

   Bidang operasi ini meliputi :

   a. Produksi harian dan perencanaan distribusi, termasuk semua hal di rantai suplai.
   b. Perencanaan produksi untuk setiap fasilitas manufaktur di rantai suplai (menit ke menit).
   c. Perencanaan permintaan dan prediksi, mengkoordinasikan prediksi permintaan dari semua konsumen dan membagi prediksi dengan semua pemasok.
   d. Perencanaan pengadaan, termasuk inventaris yang ada sekarang dan prediksi permintaan, dalam kolaborasi dengan semua pemasok.
   e. Operasi *inbound*, termasuk transportasi dari pemasok dan inventaris yang diterima.
   f. Operasi produksi, termasuk konsumsi material dan aliran barang jadi *(finished goods)*.
   g. Operasi *outbound*, termasuk semua aktivitas pemenuhan dan transportasi ke pelanggan.
   h. Pemastian perintah, penghitungan ke semua hal yang berhubungan dengan rantai suplai, termasuk semua pemasok, fasilitas manufaktur, pusat distribusi, dan pelanggan lain.

4. Struktur

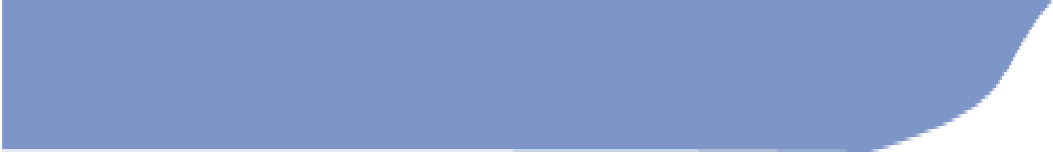
   Adalah jika dilihat lebih dekat pada apa yang terjadi dalam kenyataannya, istilah rantai suplai mewakili sebuah serial sederhana dari hubungan antara komoditas dasar dan produk akhir. Produk akhir membutuhkan material tambahan ke dalam proses manufaktur.

5. Arus material dan informasi

   Tujuan dalam rantai suplai ialah memastikan material terus mengalir dari sumber ke konsumen akhir. Bagian-bagian *(parts)*

yang bergerak di dalam rantai suplai haruslah berjalan secepat mungkin. Dan dengan tujuan mencegah terjadinya penumpukan inventori di satu lokal, arus ini haruslah diatur sedemikian rupa agar bagian-bagian tersebut bergerak dalam koordinasi yang teratur. Istilah yang sering digunakan ialah *synchronous* (Knill, 1992). Tujuan harus konsisten artinya tidak ada interupsi, tidak ada bola yang jatuh, tidak ada akumulasi yang tidak diperlukan. Dan *synchronous* berarti semuanya berjalan seperti balet. Bagian-bagian dan komponen-komponen dikirim tepat waktu, dalam sekuensi yang seharunya, sama persis sampai titik yang mereka butuhkan. Kadang-kadang sangat susah untuk melihat sifat arus "akhir ke akhir" dalam rantai suplai yang ada. Efek negatif dari kesulitan ini termasuk penumpukan inventori dan respon tidak keruan pada permintaan konsumen akhir. Jadi, strategi manajemen membutuhkan peninjauan yang holistik pada hubungan suplai.

Setelah diproses menjadi sesuatu produk kemudian dipindahkan lagi ke tempat penyimpanan sementara. Demikian seterusnya sampai barang-barang tersebut didistribusikan ke konsumen.

Di dalam produksi terdapat bermacam-macam proses dan pergerakan material yang harus dilalui oleh produk mulai dari penerimaan di gudang sampai produk ini siap dikirim ke pasar. Untuk memungkinkan proses produksi dapat berjalan dengan baik dibutuhkan adanya pergerakan atau perpindahan barang yang disebut dengan *"material movement"*. Barang-barang yang bergerak di pabrik merupakan barang mati yang tidak dapat bergerak atau berpindah dengan sendirinya. Oleh karena itu dalam dibutuhkan adanya kegiatan untuk memindahkan barang yang dalam teknik dan manajemen industri disebut dengan penanganan material atau dalam bahasa

Inggrisnya adalah *material handling*. Penanganan material merupakan aktivitas utama bagi sebagian besar perusahaan dan industri yang dilakukan tanpa henti. Karena proses yang dilakukan berlangsung secara terus menerus tanpa henti sehingga dikatakan bahwa proses produksi bukan apa-apa dibanding dengan kontinuitas aliran material. Dengan ini maka kemacetan aliran material *(bottlenecks)* harus dihindari dengan penanganan material yang baik.

Definisi penanganan material atau *material handling* sangat beragam yang dikemukakan oleh para ahli bidang teknik industri. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa *material handling* merupakan kegiatan mengangkat, mengangkut dan meletakkan barang-barang dalam proses di pabrik yang dimulai sejak barang-barang ini masuk atau diterima perusahaan sampai pada barang jadi dikeluarkan atau dikirim ke konsumen. Setiap kegiatan yang meliputi mengangkat, memindahkan atau mengangkut dan meletakkan serta meninggikan atau merendahkan barang-barang di dalam suatu pabrik, dapat merupakan sumber yang memungkinkan terjadi kerusakan produk.

Penanganan material merupakan kombinasi antara ilmu dan seni yang berkaitan dengan pergerakan, penyimpanan, pengendalian dan perawatan barang dan material pada proses produksi, distribusi, dan penjualan barang ke konsumen. Kegiatan penanganan material bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Walaupun banyak orang yang mengira bahwa kegiatan *"material handling"* adalah kegiatan yang kurang penting dalam suatu pabrik, tetapi pada kenyataannya tidaklah demikian. Hal ini karena terdapat banyak pekerjaan yang harus dilakukan untuk pemindahan dan peletakan barang-barang dalam tingkat-tingkat proses produksi yang harus dilakukan perusahaan. Oleh karena itu tidaklah mengherankan apabila terdapat perhitungan di dalam perusahaan besar menyatakan bahwa oekerjaan *material handling* merupakan

bagian penting dari kegiatan perusahaan yang memakan biaya lebih dari 50% dari seluruh biaya produksi. Penanganan materoal yang kurang baik akan berdampak pada lamanya waktu operasi gudang dan ketidak akuratan penyelesaian pekerjaan gudang.

Akibat yang ditimbulkan dari aktivitas penanganan material yang tidak baik, disamping berakibat ketidaktepatan pasokan barang, juga dapat berakibat kepada petugas. Salah satunya adalah keluhan *muskolo skeletal.* Kelurahan *muskoloskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai sangat sakit. Hal ini dapat terjadi apabila otot selalu menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, *ligamen* dan *tendo*.

1. Tujuan penanganan material

Kegiatan penanganan metarial merupakan kegiatan yang paling sering dilakukan di suatu perusahaan. Kegiatan ini berawal dari penerimaan material di tempat penerimaan barang, kemudian dipindahkan dari tempat penerimaan ke tempat penyimpanan di gudang. Barang-barang yang ada di gudang selanjutnya akan di proses atau diolah, sehingga bahan-bahan tersebut perlu dipindahkan dari tempat penyimpanan sementara. Selanjutnya bahan-bahan tersebut dipindahkan kembali ke tingkat proses produksi berikutnya untuk diproses lebih lanjut. Demikian seterusnya sampai barang-barang tersebut selesai diproses, dan setelah selesai diproses barang-barang ini harus dipindahkan lagi ke tempat pemeriksaan, pengepakan dan diteruskan ke gudang penyimpanan.

Mengingat begitu banyak pergerakan dalam penanganan material baik dari dan ke gudang maka perlu dilakukan usaha yang sistematis untuk mengurangi atau meminimalkan penggunaan sumber daya yang ada di suatu organisasi pabrik atau

perusahaan. Pada dasarnya tujuan utama dari setiap kegiatan di organisasi pabrik adalah untuk menjamin suplai produk untuk pemenuhan kebutuhan konsumen dapat berjalan dengan baik dengan total ongkos produksi dan distribusi seminimal mungkin.

2. **Biaya penanganan material**

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh perusahaan-perusahaan yang telah maju ternyata biaya penanganan material lebih besar dari 50% dari total biaya produksi. Pada prakteknya biaya *material handling* ini sangat sulit dipisahkan dari unsur-unsur biaya produksi lainnya sehingga untuk menentukan besarnya biaya material handling du suatu perusahaan dengan tepat sangat sulit. Walaupun terdapat kesulitan dalam menentukan besarnya biaya *material handling* dalam suatu pabrik, tetapi pendapat mengenai pentingnya *material handling* tidak dapat disangkal. Oleh karena itu dalam hal ini perlu adanya usaha-usaha untuk mencari sumber-sumber kemungkinan mengadakan perbaikan *material handling* yang terdapat dalam pabrik. Untuk itu perlu kiranya dilihat pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan dalam suatu pabrik.

Kegiatan atau pekerjaan yang dilakukan pada sistem produksi di suatu perusahaan meliputi berbagai hal sebagai berikut :

a. Menyediakan atau menempatkan barang-barang di tempat kerja yang disebut *make ready*.
b. Melakukan kegiatan-kegiatan yang nyata dalam pengolahan atau pembuatan barang-barang yang disebut *do.*
c. Memindahkan barang-barang dari tempat kerja yang disebut dengan *putaway*.

Sebagian kegiatan produksi merupakan kegiatan penanganan material yang meliputi kegiatan mengangkat, mengangkut, dan menempatkan barang-barang di tempat pengerjaan *(make ready)* dan memindahkan barang-barang yang

telah dikerjakan dari tempat pengerjaan *(putaway)*. Kegiatan pengerjaan atau pengolahan pada yang merupakan kegiatan utama produksi tidak dapat dilakukan tanpa adanya kegiatan penanganan material.

Biaya penanganan material terdiri atas :

a. Upah tenaga kerja
b. Biaya investasi

3. Prinsip penanganan material

Dalam menangani material yang ada di gudang diperlukan suatu upaya untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien dengan total biaya serendah-rendahnya. Untuk dapat mewujudkan tujuan yang telah ditetapkan diperlukan upaya secara perbaikan berkesinambungan *(continous improvement)* dalam menangani material yang ada di gudang.

Ada beberapa prinsip penanganan material yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pekerjaan di gudang. Beberapa referensi menyebutkan ada 10 prinsip, di beberapa referensi menyebutkan 14 prinsip dan ada yang menyebutkan 17 prinsip. Pada pembahasan ini akan dicoba untuk menyebutkan beberapa prinsip yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pekerjaan penanganan material khususnya di gudang. Prinsip-prinsip penanganan material dalam pekerjaan di gudang antara lain :

1. *Planning principle* (prinsip perencanaan)

   Prinsip penanganan material yang pertama adalah melakukan perencanaan dengan baik. Prinsip ini berkaitan dengan perkembangan tuntutan konsumen yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penanganan material di gudang harus mampu mengantisipasi

kebutuhan konsumen. Dalam hal ini adalah bagian perusahaan atau unit yang membutuhkannya untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi dengan cepat, tepat dan akurat. Perencanaan merupakan bagian dari proses manajemen yang harus dilakukan dengan baik. Pada prinsip ini perlu ditentukan hal-hal sebagai berikut :

a. Material apa yang perlu ditangani dalam pekerjaan penanganan material. Karakteristik dari material atau barang-barang yang akan ditangani perlu diketahui dengan baik sehingga penanganannya menjadi lebih baik. Berapa banyak material yang akan dipindahkan sehingga dapat dilakukan dengan tepat.
b. Kapan material ini akan dilakukan penanganan apakah sekarang, nanti, besok, lusa atau minggu depan sehingga dapat direncanakan dengan matang penempatannya di gudang. Perencanaan waktu penanganan material akan sangat membantu dalam proses penataan gudang.
c. Lokasi kedatangan material darimana material datang, dimana sebaiknya penerimaan material ditempatkan, dimana material akan dikirim ke konsumen perlu direncanakan dengan baik agar lalu lintas barang menjadi lancar. Dimana material akan disimpan dan sebaiknya tempat yang tepat untuk menyimpan? Dimana penanganan material dapat dihilangkan atau setidaknya diminimasi perlu direncanakan dengan baik.
d. Lokasi tempat material dan tujuan material yang akan ditangani perlu diketahui dengan baik. Perencanaan harus mempertimbangkan faktor lokasi agar manajemen material dan pergudangan dapat berjalan dengan baik. Dimana dapat dilakukan mekanisme pemindahan secara otomatis

dengan memanfaatkan gaya alami yang memungkinkan pemindahan material tanpa pergerakan yang banyak.

e. Bagaimana penanganan terhadap material, metode yang digunakan seperti apa, dengan peralatan apa, oleh siapa, waktunya kapan dan sebagainya.

2. *Standardization principle* (prinsip standarisasi)

   Prinsip ini menjelaskan tentang pentingnya penggunaan standar dalam proses penanganan material. Sedikit variasi material dan metode kerja yang dapat disesuaikan dan penggunaan tenaga kerja yang lebih sedikit. Dengan penggunaan standar maka kesalahan material dapat diminimasi.

3. *Work principle* (prinsip pekerjaan)

   Prinsip pekerjaan artinya aliran material menyangkut masalah jumlah dan berat harus diperhatikan dengan jarak pergerakan materialnya. Semakin banyak dan berat material yang akan dipindahkan sebaiknya diusahakan pergerakan materialnya seminimal mungkin atau material ditempatkan dekat dengan tempat yang diinginkan. Prinsip kerja berkaitan dengan beban kerja yang dilakukan pada pekerjaan mengangkat, mengangkut, memindahkan dan menempatkan material pada tempat yang diinginkan. Usahakan beban kerja dari pekerjaan ini seminimal mungkin.

4. *Ergonomic principle* (prinsip ekonomis)

   Prinsip penanganan materia harus mempertimbangkan faktor kondisi fisiologis manusia. Peralatan dan metode kerja harus di desain agar pekerja yang menangani material merasa aman, nyaman dan enjoy untuk bekerja tanpa rasa cemas, takut atau terlalu berhati-hati yang dapat menyebabkan kesalahan atau

kecelakaan kerja. Prinsip *ergonomics* penting untuk diterapkan tidak hanya dapat proses penanganan material saja tetapi di dalam desain gudang, pengaturan material di gudang dan sebagainya. Dalam prinsip ini juga perlu diperhatikan kemampuan dan keterbatasan manusia dalam menangani pekerjaan.

5. *Unit load principle* (prinsip unit beban)

   Prinsip unit beban merupakan bagaimana menata material yang akan ditangani dalam suatu unit beban sehingga akan mempermudah proses pengangkutan, pengangkatan, pemindahan, penempatan dan penyimpanan ke tempat yang diharapkan. *Unit load* dapat dilakukan dengan membuat palet atau semacamnya dengan jumlah material tertentu sehingga memudahkan dan mempercepat pekerjaan baik secara manual maupun dengan alat bantu.

6. *Space utilization* (utilisasi ruang)

   Prinsip utilisasi ruang merupakan upaya untuk mengoptimalkan pekerjaan penanganan material dengan pemanfaatan ruang yang ada melalui desain dan layout tempat kerja sehingga memudahkan pekerjaan peralatan dalam melakukan pekerjaannya berkaitan dengan penanganan material. Gudang sebagai sarana penyimpanan material perlu dibuat lorong-lorong sebagai jalur akses peralatan penanganan material.

7. *System principle* (prinsip sistem)

   Kegiatan penanganan material merupakan pekerjaan yang memerlukan kerjasama antar bagian dalam organisasi pabrik sehingga diperlukan koordinasi antar bagian yang terlibat. Prinsip sistem menekankan adanya interaksi, koordinasi, kerjasama yang saling menguntungkan untuk mencapai tujuan

bersama yaitu maksimasi akhir dan minimasi biaya yang dikeluarkan oleh kegiatan penanganan material.

8. *Automation principle* (prinsip otomatisasi)

   Kegiatan penanganan material perlu dikembangkan dengan otomatisasi yang berarti pekerjaan ini perlu dirancang menggunakan bantuan mesin yang mampu bekerja secara otomatis seolah-olah mesin mampu menyelesaikan pekerjaannya dengan baik. Sebenarnya mesin tetap dikendalikan oleh manusia melalui program komputer yang ditanamkan pada mesin tersebut. Teknologi elektromagnetik, elektronik maupun teknologi komputer dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan sistem penanganan material. Konveyor merupakan salah satu contoh penggunaan teknologi otomatis. *Autommotive Guide Vehicles* atau AGVs dan *Rail Guide Vehicles* atau RGVs juga memanfaatkan prinsip penanganan material secara otomatis yang dikendalikan dengan mesin. Prinsip otomatisasi banyak diterapkan pada sistem produksi yang menggunakan pendekatan *Fleksibel Manufacturing Systems* atau FMS.

9. *Environmental principle* (prinsip lingkungan)

   Pekerjaan penanganan material harus tidak mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan peralatan dalam pekerjaan penanganan material perlu diperhatikan faktor kelestarian dari lingkungan sekitar.

10. *Integrity principle* (prinsip integritas)

    Penanganan material memerlukan integritas dari tenaga kerja untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

11. *Cost principle* (prinsip biaya)

Biaya penanganan material sangat sulit untuk dipisahkan dari komponen biaya produksi dan pergudangan akan tetapi diperkirakan lebih besar dari 50% dari biaya total produksi. Hal ini tentu akan sangat berarti jika perusahaan dapat menekan biaya pada kegiatan penanganan material. Hal ini dapat menurunkan biaya produksi yang pada akhirnya dapat menurunkan harga kepada konsumen.

12. *Energy principle* (prinsip energi)

    Penanganan material di gudang maupun di tempat-tempat lain berkaitan dengan penggunaan energi bagi energi manusia, energi listrik, energi dari bahan bakar minyak atau energi lainnya yang kebanyakan tidak terbarukan. Untuk menekan biaya pada kegiatan penanganan material ini perlu diperhatikan penggunaan energi yang seminimal mungkin.

13. Prinsip pemanfaatan gaya berat

    Salah satu cara untuk meminimalkan penggunaan energi dalam kegiatan penanganan material dapat dilakukan dengan prinsip memanfaatkan gaya berat dalam setiap usaha untuk memindahkan barang. Pemanfaatan gaya berat dapat dilakukan dengan mendesain layout jalur transportasi mempunyai ketinggian yang berbeda sehingga untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain dapat dilakukan dengan memanfaatkan gaya berat yang dimiliki oleh barang yang akan dipindahkan. Berkaitan dengan pemindahan barang padat maupun cair hal ini dapat dilakukan.

14. Prinsip integrasi

    Kegiatan penanganan material perlu memperhatikan prinsip integrasi secara menyeluruh terhadap sumber daya yang ada. Arus data terintegrasi dengan arus fisik material. Hal ini sangat

diperlukan untuk memastikan setiap barang yang diproses sudah tercatat dan terdokumentasi dengan baik sehingga jika terjadi kekeliruan dapat dilacak dengan mudah dan cepat.

15. Prinsip mekanisasi

    Prinsip mekanisasi merupakan perluasan dari kemampuan manusia dalam menangani suatu pekerjaan. Sebagai contoh forklit dapat digunakan untuk mengangkut barang jauh lebih berat dan lebih banyak daripada yang dapat dilakukan oleh manusia. Jadi prinsip mekanisasi adalah stau prinsip yang memperluas kemampuan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan dengan cara yang tepat. Mekanisasi berbeda dengan otomatisasi, kalau mekanisasi lebih mengarah perluasan kemampuan manusia dengan kontrol peralatan masih dipegang oleh manusia, tetapi pada otomasi peralatan atau mesin seolah-olah mampu mengendalikan dirinya sendiri untuk menyelesaikan pekerjaan.

16. Prinsip kesederhanaan dan kombinasi

    Prinsip ini menekankan pada pekerjaan penanganan material agar dilakukan dengan cara yang paling sederhana tetapi mampu melaksanakan kegiatan atau pekerjaan dengan hasil yang lebih baik.

1. Rute Pengambilan Terpendek

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dalam hal pengelolaan gudang adalah bagaimana mengelola gudang agar pergerakan material yang ada di gudang dapat dilakukan dengan cepat, tepat dan akurat. Untuk mewujudkan prinsip ini diperlukan pengelolaan yang baik agar penataan gudang menjadi lebih baik.

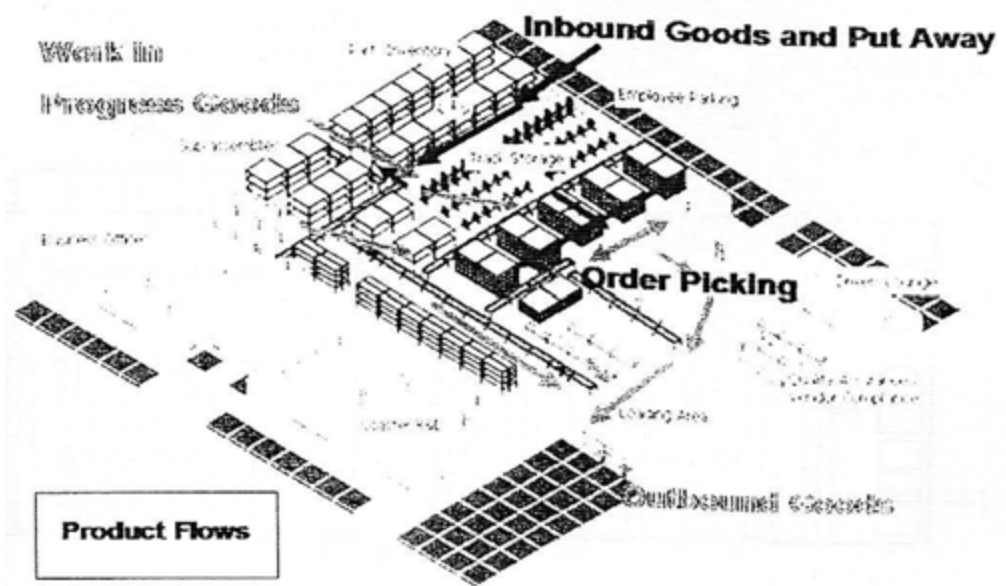
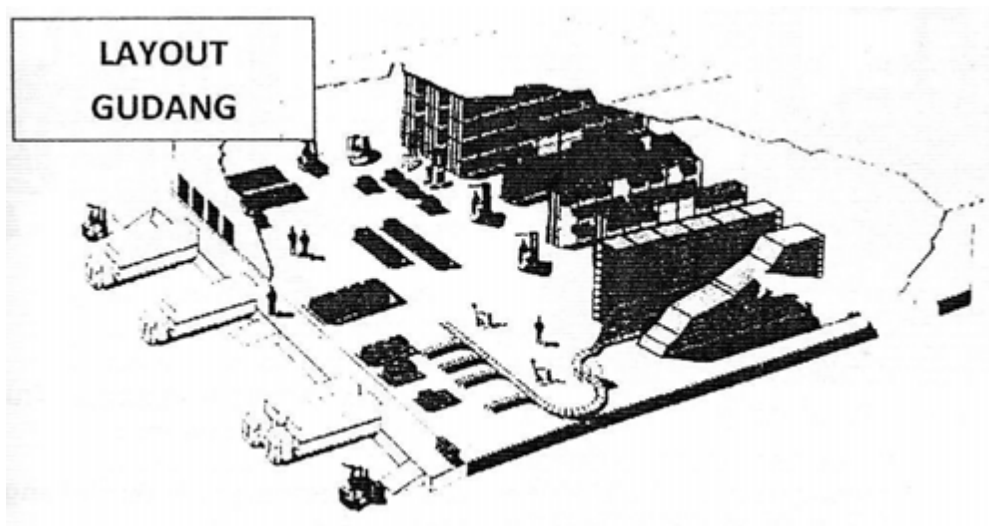
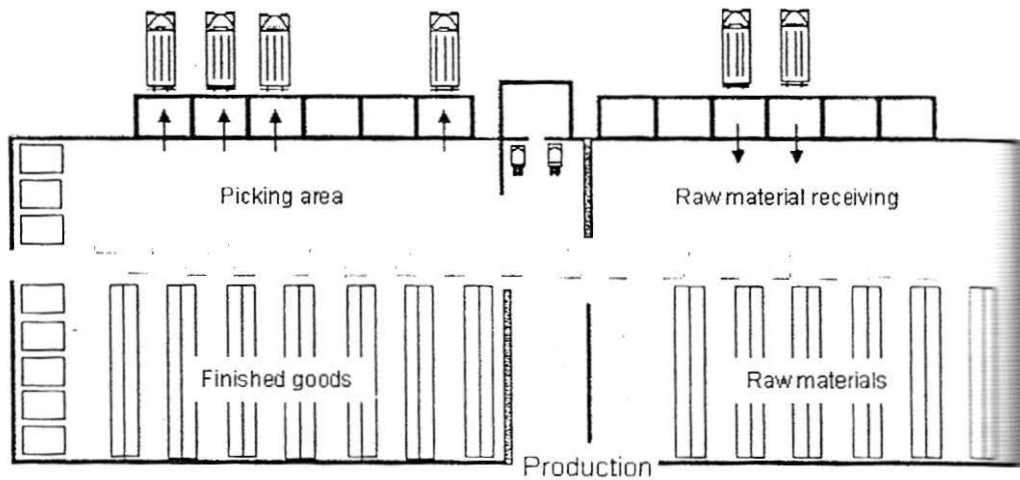
Salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mengelola gudang addalah rute pengambilan terpendek. Konsep pengambilan terpendek dibutuhkan agar proses lalu lintas gudang dapat berjalan dengan lancar. Gudang perlu direncanakan, diorganisasikan, dilaksanakan, dimonitor dan dikendalikan agar proses yang terjadi di gudang dapat berjalan dengan baik.

Metode atau cara untuk mendapatkan rute pengambilan terpendek dapat dilakukan dengan berbagai macam pendekatan/

Penerimaan gudang

Proses yang terjadi pada gudang melibatkan pekerjaan-pekerjaan berkaitan dengan permasalahan sebagai berikut :

a. Penerimaan material
b. Pemeriksaan material yang akan masuk
c. Pemindahan material ke tempat penyimpanan
d. Pengambilan kembali material untuk produksi
e. Pengumpulan material untuk dikirim
f. Pengiriman
g. Penghitungan stok
h. Pemeliharaan stok dan penyimpanan kembali

Tiap tugas dan pekerjaan dalam gudang mempunyai aliran kerja sendiri yang berawal atau berakhir di lokasi tempat stok berada. Operasi yang dilakukan di tiap-tiap pekerjaan dalam gudang harus dijaga agar tidak saling mengganggu. Masing-masing pekerjaan gudang mempunyai karakteristik yang sama yaitu berkaitan dengan lokasi penyimpanan, sifat penyimpanannya, sifat barang yang disimpan, dimensi dan berat barang serta peralatan dan metode yang digunakan untuk pekerjaan yang berkaitan dengan pergudangan. Lihat Gambar 4.1.

Gambar 4.1. Layout gudang

Gambar 4.2. Layout gudang sederhana

Gambar 4.3. Gambar alur bongkar muat barang

a. Peralatan material handling

Peralatan penanganan material yag biasa digunakan di gudang dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu :

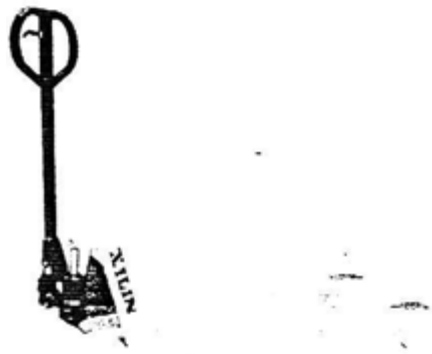
1. Peralatan transportasi

a. Industrial trucks

Industrial truk merupakan peralatan penanganan material yang sering digunakan untuk pekerjaan mengangkat, mengangkut, memindahkan material, *sparepart,* bahan setengah jadi maupun barang barang jadi yang disusun pada palet atau tumpukan palet. Industrial truk digerakkan secara mekanis oleh sopir truk yang menaiki truk sehingga proses penanganan material dapat dilakukan dengan cepat.

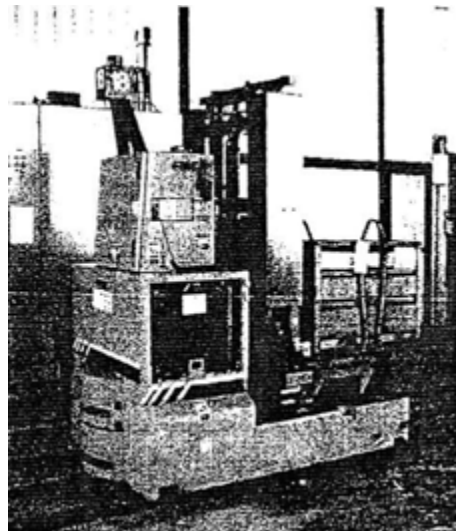
Gambar 4.4. Peralatan truk industri

b. **Hand truck (truck tangan)**

Hand truck merupakan penanganan material yang sering digunakan untuk pekerjaan mengangkat, mengangkut, memindahkan material, *sparepart*, bahan setengah jadi maupun barang jadi yang disusun pada palet atau tumpukan palet yang dioperasikan secara manual oleh manusia. Prinsip kerja peralatan ini adalah untuk mengangkat barang yang ditumpuk di palet lalu dipindahkan dengan dikendalikan secara manual oleh manusia.

Gambar 4.5. Peralatan hand truck

c. **Automated guided vehicles (AGVs)**

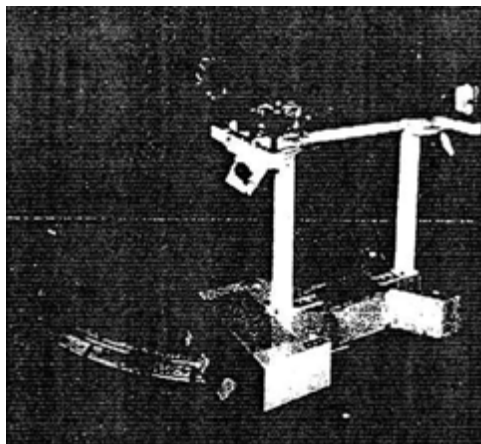
AGVs merupakan kendaraan yang digunakan untuk memindahkan barang atau material dari satu tempat ke tempat lain dengan bantuan jalur lintasan. Pergerakan kendaraan jenis ini biasanya ada yang dikendalikan secara manual atau diprogram dengan komputer. Sistem penanganan material dengan metode ini banyak diterapkan industri yang menganut *Flexible Manufacturing System* (FMS). Kelebihan dari peralatan transportasi seperti ini adalah jalur untuk lalu lintas barang sudah didesain sehingga akan memperlancar proses pergerakan barang.

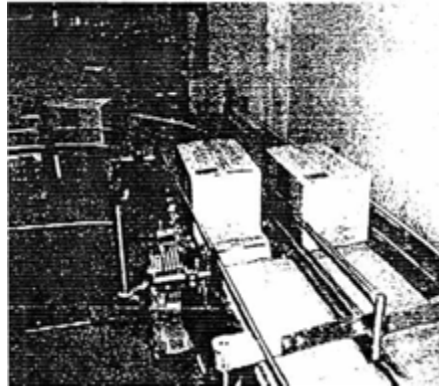
Gambar 4.6. AGVs dengan lintasan lengkung

Gambar 4.7. AGVs dengan lintasan lurus

d. **Rail guided vehicles**

Rail Guide Vehicles (RGVs) hampir sama dengan AGVs hanya saja pada RGVs bentuk jalurnya berupa rel yang sudah dipasang di area yang diinginkan. Pergerakan kendaraan jenis ini biasanya ada yang dikendalikan secara manual atau diprogram dengan komputer. System penanganan material dengan metode ini banyak diterapkan industri yang menganut *Flexible Manufacturing System* (FMS). Kelebihan dari peralatan transportasi seperti ini adalah jalur untuk lalu lintas barang sudah didesain sehingga akan memperlancar proses pergerakan barang.

e. **Konveyor (ban berjalan)**

Konveyor merupakan peralatan yang digunakan untuk mengangkut material menggunakan sistem ban berjalan secara kontinu yang digerakan oleh motor listrik.

Gambar 4.8. Rail guide vehicles

Barang atau material yang akan dikirim diletakkan di atas konveyor yang berjalan. Ada beberapa jenis konveyor yang digunakan di industri antara lain konveyor belt, konveyor rantai maupun konveyor roda gigi.

Gambar 4.9. Peralatan konveyor

f. Cranes (derek)

Crane merupakan peralatan yang digunakan untuk mengangkat material yang mempunyai bobot dan ukuran cukup berat. Prinsip kerja dari peralatan ini menggunakan katrol yang digerakkan oleh mesin. *Crane* biasanya bersifat mobile yang bisa dipindah-pindah dengan menggunakan kendaraan.

Gambar 4.10. Peralatan *crane mobile*

Gambar 4.11. Peralatan *crane statik*

g. Hoists

Hoist merupakan peralatan yang digunakan untuk mengangkat material dengan prinsip katrol. Barang atau material yang akan diangkat dikaitkan dengan jangkar lalu ditarik dengan katrol baik oleh manusia maupun dengan mesin. Ada berbagai macam tipe *hoist* yang digunakan di industri untuk berbagai keperluan dan karakteristik barang yang akan dipindahkan.

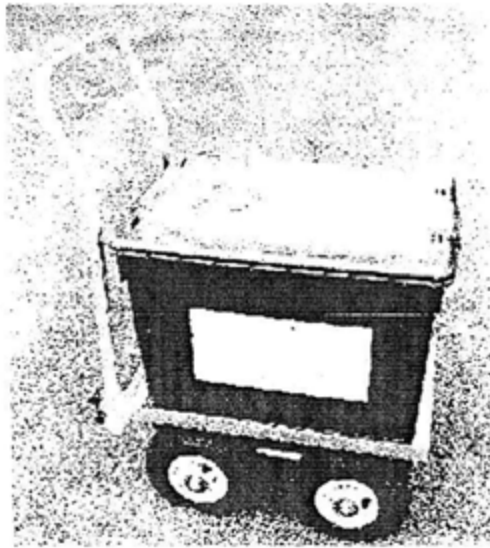
Gambar 4.12. Peralatan *hoist*

h. Forklift

Forklift atau sering disebut dengan istilah garpu angkat merupakan peralatan yang digunakan untuk mengangkat dan memindahkan material dengan prinsip menggotong dengan menggunakan mesin. *Forklift* banyak macam dan ragamnya baik yang menggunakan tenaga mesin maupun bantuan manusia. Demikian juga untuk pergerakan *forklift* dapat digerakkan secara manual atau dengan kendali seperti layaknya mobil.

Gambar 4.13. Peralatan *forklift* yang dikendalikan oleh mesin

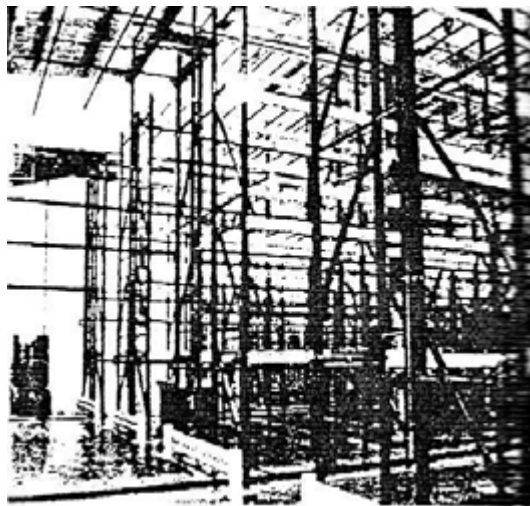
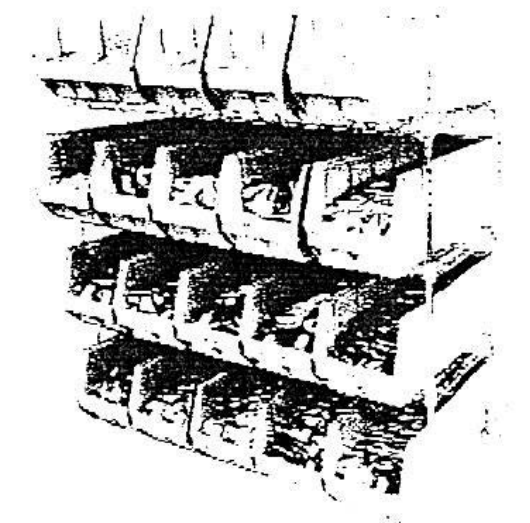
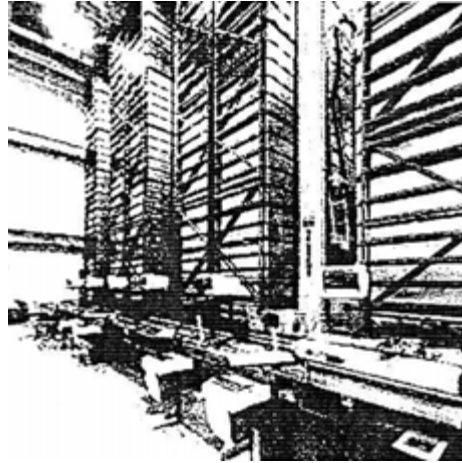
i. Trolley (keranjang dorong)

Trolley atau keranjang dorong banyak digunakan untuk mengangkut material yang kecil dan ringan. Gudang-gudang supermarket atau swalayan atau took buku sering menggunakan *trolley* sebagai alat bantu dalam penanganan material.

Gambar 4.14. Peralatan *Trolley*

Gambar 4.15. Peralatan *trolley* susun

2. Sistem penyimpanan

Ada beberapa tempat penyimpanan barang untuk mendukung kelancaran kegiatan material handling. Peralatan tersebut antara lain: *bulk storage, rack systems, shelving and bins, drawer storage, automated storage systems* (AR/RS). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 4.16. *Bulk storage*

Gambar 4.17. *Rack systems*

Gambar 4.18. *Shelving and bins*

Gambar 4.19. Drawer storage automatic system

Peralatan keamanan gudang

1) Keypad entry

   Untuk meningkatkan keamanan gudang perlu diperhatikan penggunaan peralatan keamanan bahkan pada kegiatan penanganan material agar material di gudang benar-benar dapat dijamin penggunaannya. Banyak peralatan yang dapat digunakan untuk melakukan pengamanan barang di gudang salah satunya dengan *keypad entry*. *System* pengamanan ini mempunyai prinsip kerja tenaga kerja yang akan melakukan pekerjaan penanganan material diharuskan memasukkan kode tertentu pada sebuah *keypad*. Kode ini bersifat rahasia artinya hanya orang-orang yang berkepentingan saja yang dapat melakukan pekerjaan penanganan material. Hal ini bertujuan untuk menjamin keamanan barang yang disimpan di gudang aman dari tangan orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

Selain itu hal ini dimaksudkan hanya orang-orang tertentu saja atau orang yang benar-benar kompeten yang dapat mengoperasikan peralatan-peralatan *material handling*. Hal ini bertujuan untuk menjamin kegiatan penanganan material dapat berjalan dengan lancar.

2) Monitoring dengan kamera

   Aktivitas penanganan material di gudang perlu di monitor secara terus menerus baik secara langsung oleh pengawasan supervisor gudang maupun oleh sistem monitoring dengan memanfaatkan kamera. Sistem monitoring dengan kamera mempunyai kelebihan yaitu hasil monitoring dalam direkam ke dalam file komputer sehingga jika terjadi kehilangan barang, kerusakan dalam proses penanganan material maupun kesalahan lainnya dapat dianalisis penyebabnya. Pengamanan gudang dengan kamera sering digunakan terutama gudang yang menyimpan barang-barang yang mempunyai nilai investasi cukup tinggi atau barang-barang yang bisa membahayakan orang banyak.

3) Limiter employed access (pembatasan akses)

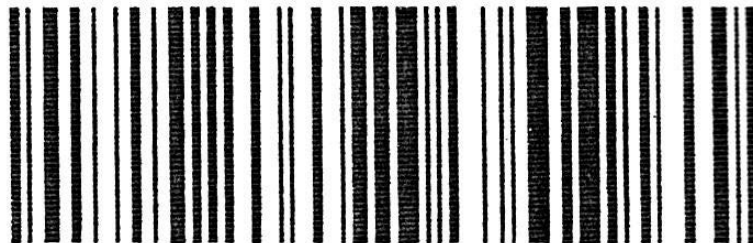
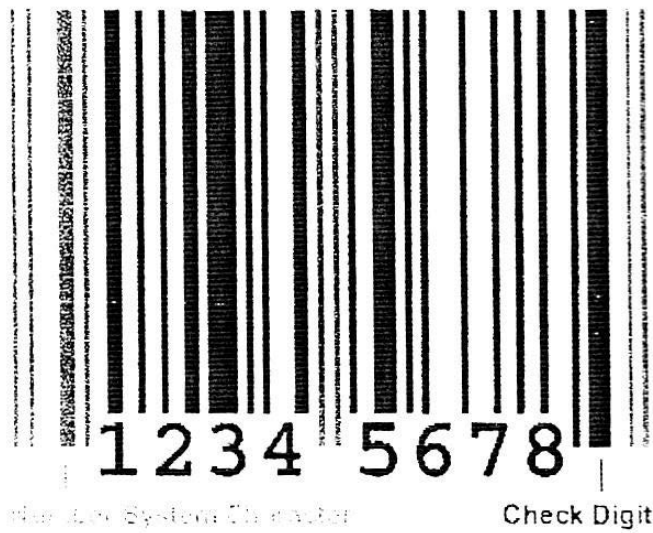
   Pekerjaan penanganan material di gudang membutuhkan arus lalu lintas yang cepat, tepat dan akurat sehingga perlu diusahakan sedikit mungkin orang yang berada di gudang. Orang yang tidak mempunyai kepentingan tidak seharusnya

berada di tempat yang tidak semestinya. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan pembatasan hak akses orang yang masuk gudang. Mekanisme pembatasan hak akses dapat dilakukan dengan berbagai cara baik secara manual dengan penjagaan satpam maupun secara otomatis dengan membuat pintu-pintu yang diproteksi dengan akses masuk tertentu.

3. **Peralatan untuk identifikasi dan pelacakan barang**

Peralatan yang digunakan untuk penanganan material di gudang biasanya dilengkapi dengan sistem identifikasi dan pelacakan barang. Pada jaman sekarang dimana teknologi komputer dan komunikasi sudah sangat maju penggunaan teknologi pelacakan barang dapat dilakukan dengan lebih tepat dan cepat.

a. *Barcoding systems*

System barcode merupakan sistem untuk pencatatan barang dengan menggunakan kode berupa batang yang ditempel pada barang yang akan dicatat ke komputer. Kode barcode dapat menggunakan tipe yang beragam sesuai dengan kebutuhan.

Gambar 4.20. Macam-macam barcode

1. **Barcode reader**

   Barcode reader (pembaca barcode) merupakan alat yang digunakan untuk membaca kode *barcode*. *Barcode reader* sekarang ini banyak dijumpai di kasir-kasir toko swalayan atau *supermarket*. *Barcode reader* dihubungkan dengan komputer sehingga proses entri data dilakukan secara otomatis dan dapat menghindari terjadinya kesalahan pencatatan data.

Gambar 4.21. Peralatan barcode reader

2. **RIFD system**

   Sistem RFID mempunyai prinsip kerja yang hampir sama dengan prinsip kerja *barcode*. Pada sistem RFID diperlukan *tag* ID yang ditempatkan di barang atau material yang akan dicatat. Untuk membaca tag ID diperlukan tag reader yang dapat bekerja menggunakan prinsip gelombang

elektromagnetik. Kemampuan pembacaan tag ID sangat bergantung pada tag ID yang digunakan. Ada dua macam tag ID yaitu pasif dan aktif. Pasif tag ID biasanya mempunyai keterbatasan dalam jarak yang bisa dibaca sedangkan aktif ID mempunyai tingkat ketelitian yang tinggi walaupun benda berada pada jarak yang cukup jauh.

Gambar 4.22. Perangkat sistem RFID

3. **Geo Positional Systems (GPS Systems)**

GPS merupakan salah satu sistem pelacakan objek untuk diketahui koordinatnya di muka bumi. GPS terdiri dari satu pasang yaitu bagian pemancar dan bagian penerima. Bagian pemancar gelombang elektromagnetik diletakkan pada bagian yang akan dilacak keberadaannya dapat mengirimkan sinyal ke bagian penerima yang dipegang oleh pengawas. Biasanya pengiriman barang yang berharga dengan tingkat keamanan yang tinggi kendaraan yang

membawa material tersebut perlu dimonitor secara *real time*. Keberadaan kendaraan secara *real time* dapat diketahui dengan pasti berdasarkan sinyal yang dikirimkan oleh GPS pemancar yang diletakkan pada kendaraan.

Gambar 4.23. Perangkat GPS

Penggunaan alat

Dalam kegiatan operasional fasiltias penyimpanan, pemilihan untuk menangani material, harus dipertimbangkan dengan baik agar pekerjaan dapat berjalan secara efektif dan efisien. Jenis peralatan untuk menangani material gudang dapat terdiri dari :

Agar kegiatan fasilitas gudang efisien dan kegiatan tetap berjalan lancar, maka peralatan harus dirawat dan dipelihara dengan baik. Dalam pemeliharaan alat, ada tiga disiplin yang terlibat :

a. **Keterampilan penggunaan alat**

Hal ini menjamin hanya operator yang terampil yang diperbolehkan untuk mengemudikan satu peralatan tertentu, dan setiap jenis alat lebih baik dilayani oleh lebih dari satu operator.

Operator harus diberi pelatihan ulang bila ada metoda penggunaan peralatan material baru yang akan digunakan atau peralatan baru yang diperkenalkan.

b. **Kesalahan penggunaan alat**

Untuk menghindari kesalahan penggunaan alat, pertama kali yang harus dikerjakan adalah menentukan lingkup tugas dan kapasitas muatan kerja yang aman (SWL capacities – safe working load capacities) untuk setiap alat. SWL-capacities sebaiknya dicantumkan pada alat. Apabila memungkinkan pada semua alat berat yang disimpan di gudang sebaiknya tercantum beratnya.

Kapasitas muatan palet harus selalu diperiksa sesuai dengan kapasitas maksimumnya agar sesuai dengan batas yang diijinkan pada peralatan material handling yang akan memindahkan. Peralatan *material handling* seperti forklift atau loader dapat dikombinasikan dengan beberapa jenis alat pelengkap; untuk suatu tujuan penggunaan tertentu dan hanya boleh dipakai sesuai

dengan kegunaan jenis alat pelengkap yang ditambahkan.

c. **Perawatan dan pemeliharaan**

Semua peralatan *material handling* yang digunakan untuk menangani pekerjaan di gudang dapat rusak karena penggunaan yang terus-menerus. Untuk itu semua alat harus diperiksa secara teratur, paling sedikit 4 kali dalam satu tahun. Tujuan dari perawatan dan perbaikan adalah untuk menjamin:

Untuk setiap bagian dari alat perlu dibuatkan suatu jadwal pemeliharaan untuk diketahui dan dilaksanakan oleh operator peralatan dan juga dapat digunakan sebagai referensi bagi pemeriksaan teknis berkala yang dilakukan oleh staf mekanik.

Sebagai tambahan, suatu file atau catatan harus dibuat untuk setiap alat yang berisi model alat, nomor seri, tanggal pembelian, jam pemakaian dan pemeliharaan serta perbaikan yang dilakukan.

Hal ini berfungsi untuk melakukan analisis terhadap riwayat peralatan.

1. PERGUDANGAN DAN FUNGSI MANAJEMEN

Pergudangan erat sekali kaitannya dengan distribusi, tetapi merupakan bidang studi bisnis yang sering kali diabaikan. Kami tertarik pada risalah dalam majalah *The Financial Times*, yang melukiskan istilah distribusi sebagai demarkasi terakhir untuk penghematan biaya. Kami tidak sependapat, bahwa distribusi itu merupakan demarkasi terakhir; sekalipun benar bahwa demarkasai itu sering dilupakan orang. Kami berharap tulisan ini dapat menyadarkan akan adanya masalah tersebut, menggugah para manajer untuk berusaha memecahkan masalah yang timbul, dan menyajikan gagasan kepada mereka tentang bagaimana memecahkan masalah tersebut.

Adalah wajar apabila kita mendekati masalah yang masih asing dan luas, maka banyak terjadi duga dan terka; bahkan metode pemecahan dan masalahnya sendiri akan menimbulkan gagasan dan kesimpulan yang saling bertentangan; tetapi hal ini tidak dapat dihindari. Tidak akan ada dua orang melihat sesuatu masalah dari sudut pandangan yang sama, dan pasti cara memecahkan masalahnya akan berbeda pula. Yang penting ialah bagaimana menghimpun gagasan-gagasan itu, sehingga dapat dirumuskan cara pembenahan yang benar dan tahu pula kita apa saja yang harus dilibatkan. Dengan demikian asalkan kita peka pada keharusan untuk menelaah sesuatu lebih teliti, walaupun tidak sependapat dengan

kesimpulan yang kita ambil, langkah semacam ini dapatlah kita benarkan.

Apa yang sampai sekarang kurang dimengerti ialah bahwa berjuta kilogram barang telah hilang karena kegagalan kita melihat apa yang sedang terjadi. Kalau barang dibiarkan menganggur apa pun juga maksudnya, maka akan terjadi kerugian energi. Barang-barang itu mempunyai nilai uang, begitu pula ruangan tempat barang itu disimpan. Uang yang terkandung dalam barang yang menganggur itu, baik berupa barang jadi, barang olahan, maupun bahan baku, jika dijumlahkan di seluruh dunia sangatlah menyolok. Sebagian terbesar dari barang-barang tersebut dimaksudkan untuk memenuhi permintaan dari sesuatu tempat. Kenyataan bahwa barang-barang itu tertahan tidak sampai tujuan, apa pun alasannya, perlu diselidiki, sebab hal itu akan meningkatkan biaya, sedang nilai barang itu sendiri tidak bertambah. Lagi pula barang yang masih dalam arus perjalanan juga perlu dipikirkan apakah mereka dapat lebih cepat dikirim, sebab perjalanan yang lama dari barang itu sendiri akan memakan biaya.

Inggris pernah mengalami kesulitan dalam hal neraca pembarayan. Masalah itu sebagian besar dapat diatasi dengan memecahkan kelambanan arus barang dalam distribusi. Hal ini memerlukan studi tentang gerakan fisik barang dan bahan, serta penelitian tentang efisiensi penggunaan gudang dan segala macam

sarana penyimpanan. Penanganan yang sungguh-sungguh terhadap masalah ini mengarah kepada dua tujuan, yaitu :

- Pengurangan jumlah perbekalan, yang akan mengurangi jumlah impor untuk sementara, dan berarti memupuk cadangan keuangan;
- Kedua, modal dapat disalurkan untuk melengkapi kembali dan memodernkan industri kita.

Dorongan untuk meringankan beban sumber daya keuangan ini perlu dibantu oleh semua organisasi yang mengelola gudang baik menyimpan bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi, cadangan perkakas kerja dan sebagainya. Ini meliputi barang-barang yang disimpan di pabrik, di gudang, di toko dan warung pengecer, bahkan di sekolah, kantor dan sebagainya. Dimasa ada sediaan dan cadangan tentang apapun juga, disitu pasti ada ruang untuk berbicara tentang pengekonomiannya.

Buku ini dimaksudkan untuk menggugah pemikiran tentang masalah besar tersebut. Memang, hal ini adalah tugas dari mereka yang sadar untuk menarik perhatian semua penanggungjawab bidang yang banyak diabaikan orang ini, dan menunjukkan bagaimana masalah itu harus ditangani.

Marilah kita lihat mengapa bidang ini diabaikan orang, dan mengapa hal ini akan berlangsung terus seperti itu, kecuali kalau terjadi perubahan alam pikiran.

Seperti halnya dengan wilayah bisnis yang terabaikan, penyimpanan dianggap sebagai pengeluaran biaya yang tidak perlu. Ia dianggap sebagai nasib malang yang harus dipikul dan sesuatu yang tidak menghasilkan. Lagi pula dalam kehidupan bisnis, dimana sediaan besar disimpan, terutama dalam perusahaan distribusi, masalah penyimpanan barang ini berada di bawah pengawasan para administrator. Sudah tentu ancangan yang dilakukan bukanlah ancangan teknik. Gerak memindahkan barang adalah persoalan teknik, bukan persoalan administratif. Sebagai gambaran disini dapat kita kemukakan secara umum, bahwa perbedaan antara administrator dan teknikus ialah bahwa administor memandang barang dari segi jumlah sediaan, penambahan dan pengurangan yang tertulis di atas kertas. Sedang teknikus melihat barang dan arus barang dari segi sifat-sifat fisiknya seperti berat, ukuran, kebongkahan, kekentalan, dan sebagainya. Administrator akan mencari penghematan dari segi tata usaha, sedang teknikus akan mencarinya dari segi kerja disik. Sudah tentu kedua segi pekerjaan itu harus diperhatikan, tetapi barang itu sendiri harus mendapatkan prioritas pertama, sedang catatannya (dokumentasinya) hanya merupakan pencerminan dari apa yang telah terjadi di dalam gudang.

Salah satu kesulitan mengapa bisnis itu tampak rumit ialah karena kita terlalu mengkhususkan diri. Jarang sekali kita jumpai seorang usahawan yang memiliki pandangan luas terhadap bisnisnya.

Dengan makin banyaknya pembentukan departemen dan tugas-tugas individual dalam bisnis, para ahli khusus terpaksa harus menghabiskan waktu untuk mengikuti perubahan dalam kegiatan fungsionalnya, sehingga mengakibatkan kecenderungan untuk menjadi terkucil. Itulah sebabnya mengapa kita harus kembali kepada prinsip pertama : apabila kita mengetahui persoalan yang dihadapi oleh organisasi, kita harus menemukan pemecahannya.

Badan itu kita atur, agar kita dapat memisahkan kegiatan satu per satu, lalu menelaahnya makin terperinci lagi. Kita ambil tiap-tiap departemen yang terpisah itu, kita beri nama dan kita taruh di bawah mikroskop untuk mendapatkan keterangan lebih banyak tentang dirinya. Sesudah itu kita mengambil orang, memberikan jabatan kepadanya, maka orang itu akan menjadi bagian dari proses, serta akan menggunakan seluruh waktunya untuk mendapatkan keterangan lebih banyak lagi tentang departemen itu. Sampai batas tertentu cara ini bai, karena pikiran dan tenaganya tidak diikat oleh kegiatan-kegiatan lain; ia dapat menyelam lebih dalam mengenai masalah tertentu dalam fungsi tersebut, dan mencoba menemukan pemecahannya. Namun pada umumnya kita dapatkan bahwa semakin dalam ia menyelidiki, semakin ia lupa bahwa dirinya adalah bagian dari seluruh proses, dan cenderung menganggap kegiatannya itu sendiri adalah tujuan akhir.

“Fungsionalisme” inilah yang membawa benih kehancuran dalam banyak bisnis, tetapi kita tidak akan membicarakan hal ini lebih lanjut, dan hal ini hanya merupakan peringatan saja. Kita minta kepada teman sejawat agar selalu ingat bahwa bagian kita adalah sepercik dari keseluruhan proses, sehingga setelah menjelajahi masalah dalam fungsi kita masing-masing dan menemukan pemecahannya, kita lihat pula bagaimana pengaruhnya terhadap departemen lainnya dalam organisasi. Kita harus mencapai sebuah titik yang oleh orang-orang Amerika disebut “konsep menyeluruh”.

Manajemen adalah suatu konsep yang menyeluruh, merupakan filsafat sepanjang zaman, berakar pada gairah untuk tahu, berbatang pada kesatuan tujuan dan cabang-cabang yang mengarah ke segala bagian kehidupan dan sewaktu-waktu membuahkan gagasan baru untuk lagi-lagi dijelajahi. Akan tetapi sayang, tidak ada manajer yang sempurna, tiada satu pun orang yang mampu memiliki semua kualitas yang diinginkan, seperti watak, kecerdasan, keteguhan, kelembutan, ketulus-ikhlasan, keluwesan dan sebagainya. Meskipun demikian ia sebaiknya mengetahui seberapa luas bidang pengetahuannya, sehingga cita-cita luhurnya dapat memperoleh pemupukan.

2. GUDANG DAN PENGGUDANGAN

GUDANG *(kata benda)* adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. PENGGUDANGAN *(kata kerja)* ialah kegiatan menyimpan dalam gudang.

Untuk tujuan kita, definisi ini kita anggap terlalu sempit. Sebab, operasi yang dilakukan di dalam gudang itu juga dilakukan di bidang-bidang lain dari kegiatan bisnis.

Kita perlu membedakan ruangan untuk menyimpan benda dengan ruangan untuk menyimpan barang dagangan (komoditi), dan disini bangunan untuk menyimpan benda janganlah disebut gudang. Nanti kita akan menemukan persamaan antara penggudangan dengan pengaliran arus listrik ataupun pengaliran lalu lintas sepanjang jalan, tetapi tentu saja tidak ada persamaan antara kata-kata dalam kamus dengan cara kita menggunakannya.

Dalam arti yang lebih luas, kita bermaksud membahas pemindahan serta penanganan baban dan barang jadi. Selama dalam perjalanan, bahan dan barang itu akan berhenti untuk sesuatu maksud, tetapi akibat dari berhentinya bahan dan barang ini harus diperiksa. Kita akan menanyakan apakah barang itu perlu berhenti, apakah perlu berhenti begitu sering, apakah kecepatannya arus barang dapat ditingkatkan, dan apakah sistem penggeraknya dapat diperbaiki.

Memindahkan barang dari sesuatu tempat, berhenti di tempat lain kemudian berpindah lagi adalah persoalan yang umum terjadi sebagai akibat dari adanya kebutuhan.

Karena itu kita akan meninjaunya dari :

1. Karakteristik barang tersebut (apakah padat, cair, gas, atau apakah lunak, mudah busuk, berat, nilainya tinggi atau rendah, atau hubungan antara nilai itu dengan berat jenisnya), dan korelasi di antara sifat-sifat tersebut.
2. Sumber dari mana barang itu diterima, dan bagaimana mengantarkannya.
3. Apa yang terjadi atas barang itu di dalam gudang atau tempat dimana barang itu berhenti.
4. Tujuan terakhir barang itu, siapa yang membutuhkannya dan untuk keperluan apa.

GEDUNG PENYIMPANAN

Faktor yang pengaruhnya sangat besar terhadap penanganan barang ialah letak dan desain gedung dimana barang itu disimpan. Di bawah ini adalah berbagai tempat penyimpanan dimana kebutuhan yang sama dapat dipenuhi, dan dengan demikian terjadi pula proses yang sama; sekali pun terdapat perbedaan dalam cara.

PABRIKAN

Gudang operasional

Adalah gudang dimana bahan baku disimpan. Disini dapat pula disimpan barang setengah jadi, atau suku bagian atau barang dalam proses. Barang-barang itu disiapkan untuk diserap oleh proses produksi.

Gudang perlengkapan

Dapat berupa bengkel tambahan yang diletakkan dekat proses produksi untuk menyediakan perkakas kerja, bahan pelumas atau barang lainnya yang diperlukan oleh proses produksi, tetapi tidak ditemukan kembali di dalam proses akhir. Barang-barang itu disimpan untuk digunakan, sesudah itu dikembalikan ke gudang lagi.

Gudang pemberangkatan

Merupakan ruang penyimpanan dari bagian pengiriman, dimana barang-barang itu disimpan sebelum diberankatkan dari pabrik. Dapat juga disebut “gudang hasil jadi”.

Gudang musiman

Dalam industri tertentu terkadang diperlukan sediaan barang yang harus disimpan dalam jumlah banyak, sehingga harus menyewa ruangan.

TENGKULAK DAN PEDAGANG BESAR

Bisnis jenis ini umumnya dibagi dalam dua kategori: mereka yang membeli barang jadi dalam jumlah besar, dan memperkecilnya sesuai dengan tujuan; dan mereka yang mengimpor atau membeli barang lokal untuk dijual lagi.

Dalam hal terakhir itu kegiatan umumnya ialah menerima dan mengalihkan barang dalam parti besar/

Para pedagang besar dalam industri tertentu menyediakan fasilitas pergudangan yang melayani sendiri *(self service)*, dimana

penggudangan dilaksanakan, dan para pelanggan datang di tempat ini untuk memilih dan membawanya sendiri barang yang diperlukan.

Pedagang eceran juga termasuk kategori ini, dimana mereka menyalurkan barang dari gudang pusat kepada cabangnya. Sebenarnya mereka memberikan pelayanan tengkulak kepada cabang-cabangnya.

GUDANG PENGECER DAN DEPARTEMENTAL

Ini berarti pembauran menyeluruh antara pedagang eceran kecil, serba ada sampai yang besar dan berantai serta perusahaan pabrikan yang terintegrasi secara vertikal.

JAWATAN PEMERINTAH PUSAT DAN DAERAH

Instansi pemerintah dan perusahaan jawatan memiliki banyak sekali gudang untuk penjatahan barang.

GUDANG UMUM DAN PRIBADI

Ini meliputi tempat penitipan dan penggudangan barang dan bahan milik orang lain yang bersifat hanya untuk semantara.

Kalau kita perhatikan semua perusahaan tersebut diatas kuta dapat membayangkan betapa besar nilai yang terkandung dalam bahan, barang dan ruangan.

Dengan memperhatikan nilai tersebut dan membayangkan akibat ekonomis andaikata penanganan serta penggudangan bahan itu dilakukan secara efisien, maka yakinlah kita bahwa biaya penelitian yang mendalam akan terbayar kembali oleh hasilnya.

Apakah akibatnya apabila gudang, dermaga, gerbong kereta api, kendaraan besar, perahu dan kapan terbang beserta gudang dan sarana penyaluran lainnya memacetkan bahan dan barang hingga tak sampai kepada yang membutuhkan, yaitu konsumen?

Jika barang yang sangat besar jumlahnya ini dapat ditangani lebih cepat dan efisien, maka energi yang dikeluarkan dalam bentuk ruangan, uang, karyawan, mesin dan sebagainya, akan dapat dialihkan untuk keperluan lainnya.

Alasan ini dapat disempitkan sampai ke hanya sebuah bisnis, unit swasta atau pemerintah, dan dapatlah dimengerti bahwa sediaan yang menganggur itu akan menggenggam energi. Kita harus terus-menerus mencari jalan untuk melepas genggaman energi ini demi keperluan lainnya di dalam organisasi. Kita juga harus memperhatikan segala sumber kerugian lainnya, seperti kerusakan, kehilangan, berlebihan, pencurian, daluwarsa dan sebagainya.

KENDALA LAPORAN KEUANGAN

Sampai sekarang di beberapa negeri kapitalis, efisiensi bisnis diperlihatkan dengan hasil dari perhitungan laba/rugi. Hal ini telah dianggap sebagai cara yang terbaik (Kadang-kadang sebagai satu-satunya cara) untuk mengukur efisiensi kegiatannya. Tetapi cara menjabarkan dan menyatakan dalam bentuk keuangan dari kegiatan yang kita lakukan ini, sekarang sedang dipertanyakan. Dan kita sedang mencari cara yang lebih tepat untuk mengukur dan

memperbandingkan efisiensi. Namun cara tersebut di atas adalah pedoman yang sekarang ini sedang kita gunakan, sehingga untuk pedoman itu sekarang kita berlari kepada laporan keuangan. Sayang sekali disitu pun ada beberapa kelemahannya dan kita harus mengetahui kelemahan itu sehingga kita dapat mencoba menggunakan cara lain untuk meyakinkan, apakah cara kita itu sia-sia atau tidak. Contoh ketidak efisienan dari perhitungan laba/rugi ialah karena tidak memberikan kepada kita ukuran tentang berapa sebenarnya biaya minimal dari sesuatu kegiatan. Sebenarnya kita perlu dapat menentukan lokasi dari pemborosan dan selanjutnya meniadakan pemborosan tersebut. Perhitungan laba/rugi hanya menunjukkan kepada kita apakah kita membuat laba atau rugi dalam arti keuangan, tetapi dari padanya kita tidak dapat melihat, apakah kita telah melakukan upaya untuk mencapai laba sebanyak mungkin.

Tanpa mengurangi pentingnya arti pembukuan, kita harus menemukan cara lain untuk menghapus pemborosan. Yang terang ialah dengan mengurai sesuatu pekerjaan, kita dapat melakukan perbandingan mengenai waktu dan faktor lain antara kegiatan yang satu dengan kegiatan lainnya, dan antara kegiatan-kegiatan yang sama, sehingga dapat mencabuti butir-butir yang tidak efisien. Tetapi satu-satunya cara untuk memperbaiki keadaan melalui pembukuan ialah dengan memperhatikan seluruh kegiatan. Kita harus membandingkan kurun waktu yang satu dengan kurun waktu lainnya,

dan meneliti perusahaan-perusahaan yang terjadi. Dengan perkataan lain, dalam bagian tertentu, atau bahkan dalam keseluruhan kegiatan perusahaan, bisa saja terjadi kesalahan dalam upaya kita, tetapi perakunan biaya maupun perakunan keuangan tidak akan mengetahuinya. Sesungguhnya kita harus menemukan cara terbaik untuk melakukan sesuatu pekerjaan, dan jika kita mencapai efisiensi maksimum, maka sudah tentu kita akan menghasilkan laba yang maksimal pula. Laporan keuangan hanyalah cermin dari apa yang telah kita lakukan, dan memberikan tanda-tanda bahwa pada ketika yang satu kita telah lebih efisien daripada ketika yang lain.

Banyak yang harus dilakukan untuk mendapatkan keuntungan maksimal dari sumberdaya yang kita punyai serta dari penemuan alat yang makin mutakhir (seperti komputer) untuk memungkinkan keberhasilan itu. Kita tidak boleh puas dengan cara-cara konvensional. Segala sesuatu yang telah kita lakukan sebelumnya, setiap cara yang kita pakai, harus dikaji dan diperbaiki.

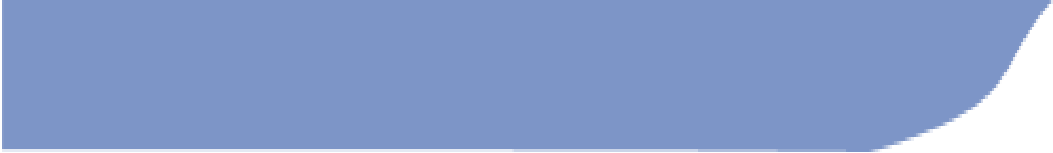
Permulaan yang baik ialah dengan bertanya "apakah kegiatan ini sungguh-sungguh perlu?" Misalnya, "apakah kita memerlukan perakunan?" – "apakah kita memerlukan perakunan biaya?" "apakah komputer dapat memberikan informasi langsung kepada kita, yang akan memberikan gambaran lebih baik tentang efisiensi sesuatu langkah, dibandingkan dengan apabila langkah itu dinyatakan dalam bentuk keuangan?" dan sebagainya.

Kerangka berpikir yang benar ialah, jika kita mengajukan pertanyaan, kita harus menuntut jawaban, dan menemukan cara untuk mengkaji jawaban itu. Semua sumberdaya – ruang, waktu, uang, tenaga kerja, bahan – adalah terbatas, paling dibutuhkan dan mendesak namun jarang, yaitu kreasi/gagasan. Satu-satunya cara untuk menemukan kreasi ialah dengan mengajukan pertanyaan, menyangsikan pandangan kita sendiri, meragukan proses pikirankita sendiri, menempatkan semuanya di dalam penyelidikan. Lakukanlah hal ini sebagai kebiasaan, maka kreasi pasti akan datang.

6. PEMELIHARAAN PERALATAN

Terdapat banyak soal teknis yang berhubungan dengan bangunan gidang dan perawatannya. Disini tidak akan dibahas misalnya bagaimana kalau ada pipa yang bocor, tetapi ada tugas-tugas tertentu yang menjadi tanggung jawab mananajer dan memerlukan perhatiannya. Disini, seperti halnya dengan kendaraan, selamanya berlaku pepatah “mencegah kerusakan lebih baik daripada memperbaikinya”. Seorang manajer harus memiliki daftar barang yang harus diawasi secara tetap. Dengan demikian ia yakin bahwa tanggung jawabnya atas gudang telah dipenuhi.

PROSEDUR PENGAWASAN

KESELAMATAN

Pertama-tama seorang manajer harus memperhatikan keselamatan para karyawannya. Oleh karena itu ia harus waspada terhadap setiap bahaya yang akan mengancam mereka. Mesin-mesin seperti pengungkit, roda gigi angkat, penyampai, garpi angkat, dan alat mekanis lainnya, harus diawasi secara teliti, untuk mengetahui bahaya yang mungkin timbul selama mesin itu dijalankan. Para karyawan harus dilatih menggunakan prosedur yang tepat untuk menjalankan mesin tersebut. Dan penyelia harus memberikan perhatiannya terhadap setiap kesalahan yang mereka lakukan. Lantai di bawah paga harus diteliti kalau-kalau ada lubang, dan penyeliaan yang cermat harus dilakukan terhadap barang yang ditumpuk secara tidak baik. Para karyawan harus selalu diperintahkan untuk memperhatikan tanda-tanda penyelematan. Kepada mereka harus ditekankan bahwa melakukan pekerjaan sebaik-baiknya dan menangani alat dengan cara yang benar adalah demi kepentingan mereka sendiri.

Upaya para manajer dan penyelia dewasa ini dapat dipermudah dengan meminta bantuan dari badan-badan profesional seperti “Dinas Keselamatan Kerja”.

PENCEGAHAN KEBAKARAN

Bahaya kebakaran selalu merupakan bahaya akut bagi setiap gudang. Karena itu penting sekali supaya niscara alat pemadan

kebakaran terbaik, yang senantiasa dalam keadaan siap siaga. Semua karyawan harus diberi petunjuk bagaimana caranya menggunakan alat tersebut, dan caranya memadamkan api pada waktu terjadi kebakaran. Adalah tugas manajer untuk selalu melakukan penyeliaan terhadap alat pemadam kebakaran, agar yakin bahwa gudang itu selalu siap menghadapi keadaan darurat. Sebagai contoh, karung-karung pasir harus selalu dalam keadaan kering. Harus dibuat kontrak untuk menjamin pemeriksaan yang tetap terhadap alat pemadam kebakaran. Pintu darurat harus selalu dalam keadaan bebas dari segala sesuatu yang dapat menghalangi jalannya penyelamatan. Kebakaran adalah bahaya yang paling serius dalam setiap gudang. Dan latihan menghadapi kebakaran seperti latihan-latihan lainnya, merupakan suatu pekerjaan yang akan menjamin keselamatan. Buku kerja harian (akan diterangkan kemudian), harus mencatat tentang adanya pengujian berkala terhadap alat isyarat bahaya, alat pemadam kebakaran dan alat penyemprot air.

Perhatian istimewa harus diberikan kepada barang-barang yang mudah sekali terbakar dan meledak. Pengecekan secara tetap harus dicantumkan dalam buku harian, untuk menjamin agar barang-barang tersebut memang telah dipisahkan dari barang lain yang tidak mudah terbakar. Isyarat bahaya harus secara khusus ditempelkan dekat barang ini, dan alat pemadam kebakaran yang terbakih harus

diletakkan cukup dekat (tetapi jangan terlalu dekat) dengan barang tersebut, yang niscaya siap untuk digunakan sewaktu ada bahaya.

BANGUNAN

Bangunan memerlukan pemeriksaan secara tetap, mulai dari atap, cerobong asap, sampai kepada saluran pembuangan air di bawah tanah,\. Sangatlah penting menjaga agar selokan-selokan tetap bersih, demi mencegah rusaknya sediaan dikarenakan pengaruh udara yang buku. Catatan harian perlu dibuat sehingga pemeriksaan dapat dilakukan secara teratur. Menghadapi musin penghujan, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap selokan, pipa pembuangan, dan saluran pembuangan.

Paling baik adalah minta bantuan ahli untuk memeriksa genteng, cerobong asap dan bangunan tembok lainnya. Lift, kasau, tiang, pilar, dan bagian penting lainnya dari bangunan, pasti dapat membayar beban biaya pemeriksaan oleh seorang ahli, setidak-tidaknya setiap lima tahun sekali. Membayar dalam arti memberikan perlindungan kepada pilar-pilar dan tiang-tiang terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh truk penggeret garpu angkat gandeng. Pekerjaan kaui selalu merupakan masalah, dan biasanya di luar pengalaman orang awam. Tentukanlah rencana pengecatan setiap tiga tahun, lima tahun, atau paling tidak tujuh tahun sekali.

TOILET

Tidak perlu diulangi lagi bahwa kebersihan toilet sangat penting bagi kesejahteraan dan kesehatan orang yang bekerja di gudang. Lebih penting lagi apabila gudang itu digunakan untuk menyimpan bahan makan. Sebenarnya *toilet* yang selalu dalam keadaan bersih merupakan ukuran bagi efisien sebuah gudang. Fasilitas yang tidak bersih akan menyebabkan ketidak-senangan, kejijikan dan memalukan yang sangat bagi siapapun. Tetapi *toilet* itu tidak cukup hanya bersih saja, harus dilengkapi dengan kertas *toilet (toilet paper),* air untuk mencuci, dan khusus untuk *toilet* wanita harus dilengkapi pula dengan alat pembakaran. Sudah tentu ada persyaratan hukum untuk fasilitas-fasilitas *toilet* oleh undang-undang perkantoran dan pabrik. Apabila melakukan pemeriksaan, manajer harus yakin bahwa *toilet* mengalir secara efisien dan bahwa bak cuci misalnya telah dilengkapi pula dengan penyumbat.

PENERANGAN, KONDISI UDARA DAN PERAWATAN

Seluruh tempat harus dipandang dengan kacamata pengunjung dan penghuni. Harus selalu diamsukan bahwa para pelanggan akan suka datang ke tempat itu. Karena itu harus dijaga supaya mereka mendapat kesan yang baik terhadap perusahaan. Keadaan bangunan adalah urutan vital bagi manajemen, karena sebagian besar waktu dari para penghuni dihabiskan di dalam lingkungan gedung ini,

sehinggan jiwa mereka akan sangat dipengaruni oleh keadaan lingkungan tersebut.

PENERANGAN

Pengaruh dari penerangan yang baik dan warna-warni yang menyenangkan telah dipelajari sejak dahulu, terutama di kalangan industri, mengingat faktor ini sangat erat berkaitan dengan kesenangan orang. Jelas bahwa gudang adalah tempat kerja, dan barangkali sulit untuk memperbaiki penampakannya, tetapi kesulitan ini merupakan suatu tantangan. Warna-warni yang membosankan dan lampu yang tidak terang hanya akan menyebabkan kurang semangat serta kesalahan yang merugikan.

Para psikolog industri menyarankan warna yang “hangat”, yaitu warna deretan ketiga pada bagian yang hangat dari spektrum sinar matahari. Warna campuran dan merah jambu, kuning dan jingga adalah sangat cocok. Warna merah menyala, atau jingga tua mempunyai pengaruh yang menekan. Begitu pula warna cahaya hitam, putih, coklat, biru, dan hijau.

Dewasa ini yang paling populer adalah cahaya fluor. Menerangi gudang dengan cahaya yang kurang terang adalah penghematan yang palsu; sebaliknya menaruh perhatian yang besar atas penempatan lampu penerangan adalah pekerjaan yang sangat bermanfaat. Perhatian khusus diperlukan untuk menentukan tinggi

dan sudut dari lampu dalam menerangi paga-paga. Usahakan jangan sampai menimbulkan bayangan yang dapat menyebabkan kesalahan pada pengambilan barang.

Penerangan di atas halaman dan jalan, akan mencegah pelanggaran di waktu malam. Pengeluaran untuk biaya listrik hanyalah kecil jika dibandingkan dengan bertambahnya biaya pengamanan.

KONDISI UDARA

Kondisi udara adalah masalah yang sangat penting untuk menyenangkan para karyawan. Sudah tentu penyimpanan produk tertentu memerlukan perhatian khusus, seperti pengendalian kelembaban dan suhu. Kecuali itu manajemen harus pula menjamin agar pekerjaan staf dapat dilakukan dalam kondisi udara yang senyaman-nyamannya.

Pengkondisian selalu merupakan masalah khusus, para pembekal umumnya menyatakan sistem pengkondisian mereka adalah yang terbaik. Tetapi kesulitan selalu timbul, sebab setiap sistem tentu memiliki kekuatan dan kelemahannya masing-masing.

PERAWATAN UMUM

Tangga dan anak tangga, baik dibuat dari batu, kayu atau logam, bersama balkon dan serambi harus diawasi dengan teliti terhadap bahaya aus, busuk dan karat yang mengenainya. Kewaspadaan yang

mutlak ini pada umumnya telah diabaikan, padahal sudah dapat dipastikan bahwa bila dilakukan tepat pada waktunya akan menghasilkan hidup yang semakin panjang.

Terhadap lantai jalan dan gang di dalam gudang, dimana terjadi banyak lalu lintas, yang terkadang dengan beban yang cukup berat, perlu dilakukan pengawasan yang teratur untuk menghilangkan lubang-lubang. Memasukkan pekerjaan ini dalam buku kerja harian akan mencegah terjadinya kelupaan.

Hal penting lainnya adalah unsur pemasangan kawat listrik. Semua pengantar, kabel dan kawat listrik, harus diperiksa secara teratur oleh seorang ahli. Pemeriksaan harus dilakukan setidak-tidaknya sepuluh tahun sekali. Kawat listrik, steker, fiting, sangat berbahaya bagi manusia, karena dapat menimbulkan kebakaran atau kematian karena arus listrik. Oleh karena itu rencana pemeriksaan harus dipersiapkan secara tertulis, dilaksanakan dengan penuh kesadaran akan bahaya yang mengerikan itu.

Kita jangan hanya menjaga kedatangan seorang pemeriksa dari pihak asuransi, hingga kita tidak memikirkan masalah ini sebelumnya. Akan lebih baik kalau disusun suatu prosedur, sehingga pekerjaan ini merupakan salah satu bagian dari pekerjaan rutin. Seperti telah disebutkan pada permulaan bab ini, mencegah kerusakan lebih baik daripada memperbaikinya.

9. GUDANG DAN TEORI GERAK BARANG

Hilangkanlah dahulu praguda sebelum kita melakukan telaah terhadap fungsi gudang. Pertanyaan pertama yang harus diajukan ialah, misalnya, “mengapa dibutuhkan gudang?”

Untuk menguji pertanyaan ini dan untuk menemukan jawabannya, kita harus melihat bidang usaha secara menyeluruh. Kalau diringkas ke dalam unsurnya yang paling sederhana, bidang usaha ini adalah menyediakan jasa atau pemanfaatan material bagi kepentingan manusia. Kita berada di salah satu bagian dari suatu sistem yang menyediakan barang untuk keperluan dan kebahagiaan konsumen. Ini berarti bahwa kita harus membuat barang atau memberikan jasa yang dibutuhkan konsumen, dan mengusahakan agar mereka dapat mendapatkannya. Segala sesuatu yang menghambat garak barang akan menaikkan biaya. Dalam istilah teknik dapat dikatakan, setiap gerakan yang menghambat proses akan menyebabkan kehilangan tenaga. Kehilangan tenaga ini dinyatakan dalam bentuk menyia-nyiakan sumber daya, dan akhirnya, harga yang lebih tinggi bagi konsumen.

APAKAH GUDANG DIPERLUKAN?

Ambillah analogi yang sangat sederhana. Di berbagai tempat di tepi pantai terlihat warung kueh donat, yang ditunggui oleh banyak

konsumen. Mereka menunggu donat yang sedang disiapkan untuk digoreng. Setelah donat selesai dibuat, segera diserahkan kepada konsumen. Tidak ada hambatan waktu atau gerak barang dari ujung garis produksi sampai kepada orang yang membutuhkan barang. Contoh yang sederhana ini menunjukkan bahwa apabila konsumen itu berada di ujung garis produksi yang menghasilkan barang kebutuhannya, maka gudang tidak diperlukan.

Apabila gudang tidak diperlukan atau dimana penyaluran sangat minimal, maka biaya tambahan boleh dikata tidak ada. Jadi, semakin baik kita dapat mengatur gerak barang untuk meniadakan atau mengurangi proses penyaluran, semakin konsumen dapat memperoleh barang itu dengan harga yang mendekati biaya produksi.

Tetapi kita semua tahu, bahwa kehidupan ini tidaklah sederhana seperti gambaran tersebut. Sebagai contoh, berapa pun variasi ukuran sepatu yang dibikin oleh pabrik, selalu saja ada orang berukuran kaki gajah, yang membutuhkan ukuran lebih besar daripada yang keluar dari ujung garis produksi. Atau, berapa pun menyalanya bahan yang disediakan oleh toko setempat, tetapi isteri atau anak anda mengatakan bahwa tidak pernah mendapatkan bahan yang menyala seperti yang mereka inginkan.

Ada banyak sebab yang menimbulkan kelambatan dari sejak barang itu diproduksi hingga ke tangan konsumen. Kita menghadapi masalah jarak antara tempat dimana barang itu diproduksi dengan

tempat konsumen. Waktu yang dibutuhkan untuk pengangkutan akan merupakan keselamatan, dan dengan demikian sarana pergudangan harus disediakan. Hilangkanlah kebutuhan gudang ini, maka anda akan dapat mengurangi biaya.

Oleh karena itu pertama-tama kita harus memeriksa, apakah gudang untuk menyimpan barang dan bahan memang betul-betul diperlukan.

PEMINDAHAN BARANG

Andaikata diperlukan untuk memindahkan barang dari tempat produksi sampai kepada konsumen, dapatkah dilakukan tanpa mengalami kelambatan? Harus dicatat, bahwa kelambatan berarti bahwa barang itu harus menduduki tempat yang juga akan dilalui oleh barang lain. Karena itu jelas dikehendaki agar barang itu senantiasa dalam keadaan bergerak menuju konsumen. Apabila barang-barang itu berhenti, maka ia akan menghalangi gerak maju dari barang lainnya, dan akan menimbulkan gesekan yang akan menambah biaya. Dari sini dapat dilihat bahwa kecepatan gerak adalah faktor yang penting di dalam menentukan biaya memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lainnya.

Kita sekarang beralih pada konsep “arus tetap” sebagai sasaran ideal yang harus dicapai. Hal ini merupakan sanggahan

terhadap pendapat sebelumnya, bahwa “barang harus disimpan untuk sediaan”.

Dahulu selalu dianggap bahwa tujuan dari gudang adalah untuk menyimpan sediaan. Sekalipun kita ingat bahwa kehabisan sediaan akan menyebabkan kemacetan produksi atau kehilangan konsumen, tetapi kita harus menolak pendapat bahwa hal ini adalah yang terpenting bagi pergudangan. Yang lebih penting ialah adanya sebagian besar barang yang harus tetap bergerak. Barang yang bergerak menuju konsumen akan menghasilkan pendapatan, sedang barang yang tidak bergerak, tidak akan menghasilkan apa-apa. Prioritas pertama dalam pergudangan adalah “usahakan agar barang itu selalu bergerak, dan gerakkanlah cepat-cepat”.

Pendapat usang

Marilah kita menguji lebih lanjut pendapat bahwa “kita harus mempunyai sediaan”. Sebab, makin dalam kita menjelajahi pendapat usang ini, makin jelas bahwa hal akan mengalihkan perhatian kita dari tujuan sesungguhnya tentang pergudangan: Kalau “kehabisan sediaan” menjadi soal yang penting bagi kita, berapakah sediaan akhir yang dianggap cukup memadai? Berapa batas ketinggian sediaan yang akan menjamin kepuasan semua pelanggan, atau memenuhi semua kebutuhan produksi? Jawaban atas pertanyaan ini ialah, untuk setiap orang akan berbeda-beda. Pada dasarnya jawaban itu

menganut pandangan, bahwa seorang pengendali yang kurang berani, selalu ingin menyimpan sediaan lebih banyak, untuk menghadapi krisis yang berat (yang mungkin sekali toh tidak akan terjadi). Disinilah dapat dilihat sumber dari banyak kesulitan di dalam gudang, seperti sediaan yang rusak, ruangan yang tersia-sia, barang yang "kedaluwarsa atau ketinggalan zaman" dan sebagainya. Kalau diselidiki lebih dalam, maka disinilah sebab nyata mengapa banyak manajer gudang yang berteriak meminta tambahan ruangan. Secara umum, lebih baik kita menuntut 90 persen jaminan daripada 120 persen asuransi.

Kekurangan dalam perakunan biaya

Sekarang marilah kita memperhatikan pendapat usang lainnya, yaitu bahwa satu-satunya cara untuk mengukur kegiatan gudang adalah secara *finansial*. Ingat, bahwa hikmah keagamaan yang di dorong oleh uang pada umumnya sekarang dianggap sebagai bidaah. Perakunan biaya adalah alat yang sangat bermanfaat untuk membantu kita melakukan pengendalian perusahaan; tetapi untuk perusahaan modern, cara ini dianggap terlalu kasar dan kurang teliti. Alasannya tidak sulit ditemukan, yaitu terletak pada kenyataan bahwa pada umumnya perakukan biaya hanya cocok menurut bunyinya, tetapi tidak cocok menurut kenyataannya. Sebagai contoh, pembenaran biaya administratif atau biaya umum lainnya atas dasar ruangan, jelas

tidak masuk akal. Menganggap bahwa dua buah gudang yang ukurannya sama, atau kapasitas jualnya sama, harus dibebani dengan biaya umum yang sama, adalah tidak benar. Banyak faktor lain yang harus masuk dalam pertimbangan. Gudang yang satu mungkin lebih sulit dikelola daripada lainnya, atau letaknya lebih jauh dari pasar yang terbaik, atau waktu manajemen untuk mengendalikan yang satu lebih besar daripada lainnya. Kecuali itu arus pekerjaannya pun berubah dari hari ke hari, sehingga menganggap bahwa biaya itu terbagi rata sepanjang kurun waktu, adalah tidak benar.

Marilah kita ambil contoh lainnya, yaitu penyusutan. Dalam memperhitungkan penyusutan, seorang akuntan cenderung mengikuti aturan dari pejabat pajak, dan menuliskan tarip secara tetap atas bangunan, gedung, mesin, perlengkapan tetap dan lain-lainnya.

Teknik pengukuran arus kas baru akan membantu merongrong pikiran ini. Tetapi seperti halnya dengan kebiasaan lama yang jelek, ia masih tetap bertahan. Bertalian dengan banyaknya pemakaian, jelas bahwa sebuah garpu angkat cenderung cepat aus, atau dapat juga menjadi usang bukan karena dipakai, tetapi karena sebab lain, misalnya karena digunakannya mesin baru yang lebih efisien, yang biaya pengadaannya lebih murah, dan penggunaan tenaga manusianya lebih hemat. Jadi laju susutnya tidaklah sama dengan angka-angka yang ditunjukkan oleh akun, dan hal ini berlaku untuk semua barang modal.

Kesalahan lain dari perakunan dewasa ini ialah menilai barang atas dasar sejarah, padahal setelah hasilnya diperoleh, ternyata informasi itu sudah terlalu usang. Oleh karena itu kita harus melakukan pengukuran atas dasar keadaan yang sedang berjalan. Kita harus mengetahui bagaimana kecepatan barang itu bergerak di dalam gudang kita, agar dapat kita lakukan yang cukup ketat terhadap kegiatan-kegiatan kita demi menghindari pemborosan. Kita cenderung bertahan pada satuan pengukuran yang biasa, seperti poundsterling atau dolar, padahal satuan pengukuran yang benar ialah waktu, ruang, jam kerja orang, jam kerja mesin, volume, berat jenis, kekentalan, suhu, berat, derajat keganasan, jarak dan sebagainya. Ukuran-ukuran ini jangan diubah menjadi istilah keuangan, tetapi langsung jadikanlah ukur-ukuran itu sebagai landasan pembanding.

Di dalam bisnis sekarang ini, tingkat efisiensi masih cenderung dinilai atas dasar angka-angka yang terbaca pada perhitungan laba rugi di akhir tahun. Untuk melihat peningkatan laba itu lalu diperbandingkan dengan harta yang dicatat terperinci di dalam neraca. Tetapi pemikiran baru menilai patokan tersebut sebagai terlalu kasar. Penggunaan patokan itu memang hanya salah satu dari banyak cara. Dahulu memang bagus, tetapi sekarang ini dianggap sangat tidak teliti. Cara itu hanya menceritakan kepada kita, apa yang telah terjadi di masa lampau, dan hanya melukiskannya dengan angka-angka keuangan. Yang perlu kita ketahui sebenarnya ialah tentang apa yang

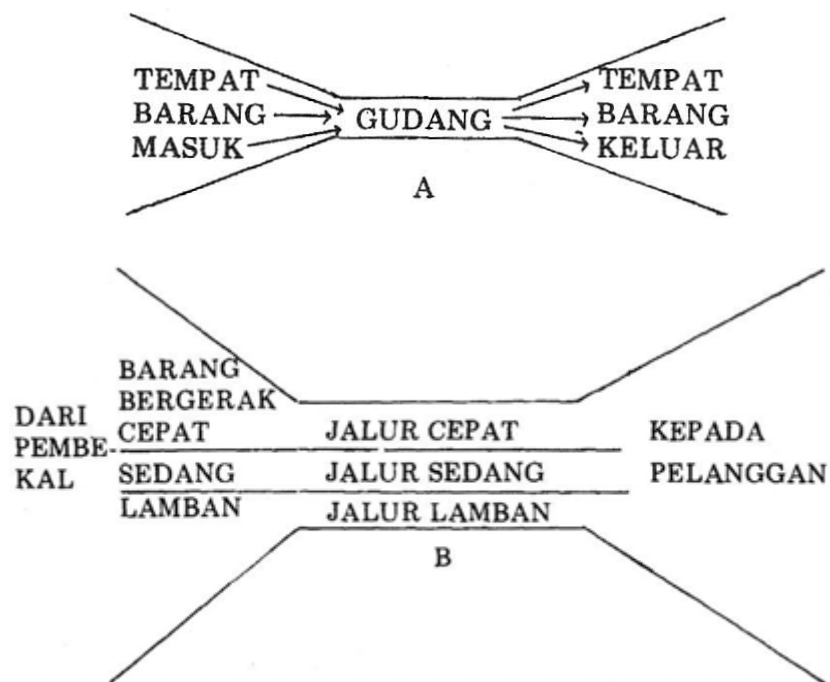
telah terjadi atas barang-barang itu sekarang, sehingga dapat kita persiapkan tentang apa yang akan dialami oleh barang itu dimasa mendatang.

Ini berarti bahwa kita harus mencari jalan yang lebih efisien untuk mengukur kegiatan-kegiatan kita. Apabila kita telah menemukannya, maka pengendalian akan dapat kita lakukan lebih cermat untuk menghilangkan, setidaknya mengurangi, biaya yang tidak perlu. Kita teristimewa harus mencari metode untuk mengetahui kecepatan maksimum dan minimum dalam pergerakan barang.

Sampai sekarang ini kita sedang melihat beberapa “kaki” yang menopang berdirinya praktek pergudangan bertahun-tahun yang lalu, tetapi yang sekarang sudah ketinggalan zaman. Ada soal lainnya yang juga telah berjalan bertahun-tahun, hingga seolah-olah merupakan bagian yang sudah seharusnya darin proses penyaluran, dan oleh karena itu dinilai mutlak perlu. Tetapi setelah diteliti lebih cermat, ternyata tak akan dapat bertahan lagi.

KECEPATAN ARUS

Penggudangan menjadi perlu apabila, karena sesuatu sebab, dibutuhkan tempat pemberhentian bagi gerakan barang antara tempat produksi dengan konsumen. Apabila terminal itu diperlukan, maka hal ini harus dianggap sebagai membebani biaya tambahan atau produk. Makin lamban gerak barang-barang itu, makin besar pula biaya

tambahan, dan hanya akan dilakukan apabila terpaksa harus ada proses lebih lanjut untuk mempersiapkan barang agar berguna bagi konsumen (Misalnya untuk memecah bongkah, atau untuk disisipkan ke dalam deretan barang yang akan ditawarkan kepada pelanggan dan sebagainya). Satu-satunya jalan untuk mengurangi biaya terminal ialah mempercepat arus barang. Hal ini memungkinkan kita mempertimbangkan keadaan, dimana barang itu dapat ditangani dua kali asalkan lebih cepat sampai ke tangan konsumen dan dalam keadaan yang lebih baik, daripada jika ditangani sekali saja. Sesungguhnya "kecepatan arus barang adalah kunci untuk biaya rendah". (Lihat gambar 3).

Gambar 3. Kecepatan gerak barang

A. Untuk mengatasi volume yang lebih besar dari bisnis, pemecahannya bukan pada ruangan, tetapi pada kecepatan gerak barang. Disini ukuran dari gudang merupakan hambatan.
B. Bongkah dari barang gerak-lamban dan barang gerak-sedang, harus dipisahkan sebelum diambil. Dengan jalur-jalur yang dipisahkan, kecepatan gerak barang disini akan meningkat, karena laju kecepatannya masing-masing dapat ditetapkan dan diukur.

Disini kita harus menyingkirkan suatu kebiasaan jelek yang kita warisi dari masa lampau, bahwa melakukan makin banyak bisnis, dan menangani makin banyak barang akan membutuhkan ruang dan tenaga makin banyak tetapi sebelum kita melanjutkan ulasan ini, kita harus mendapatkan sesuatu yang mempunyai hari depan yang baik.

Harus ada kecepatan maksimum, dimana barang-barang dapat bergerak secara efisien di dalam gudang, sebelum "Hukum pendapatan yang semakin menurun" *(The law of diminishing return)* berlaku, dan tak ayal lagi, hal ini akan memungkinkan kita untuk menentukan kecepatan secara teori. Gudang tidak boleh dipandang sekedar sebagai kolam yang mempunyai volume tertentu. Sebab sesungguhnya gudang berfungsi seperti pipa atau sederet pipa untuk mengalirkan cairan. Kapasitas untuk mengalirkan cairan itu, ditentukan oleh kecepatan melewatkan cairan tersebut.

Atau, kita dapat mengambil analogi lain. Gudang dapat digambarkan seperti jalan yang melayani arus lalu lintas. Volume lalu

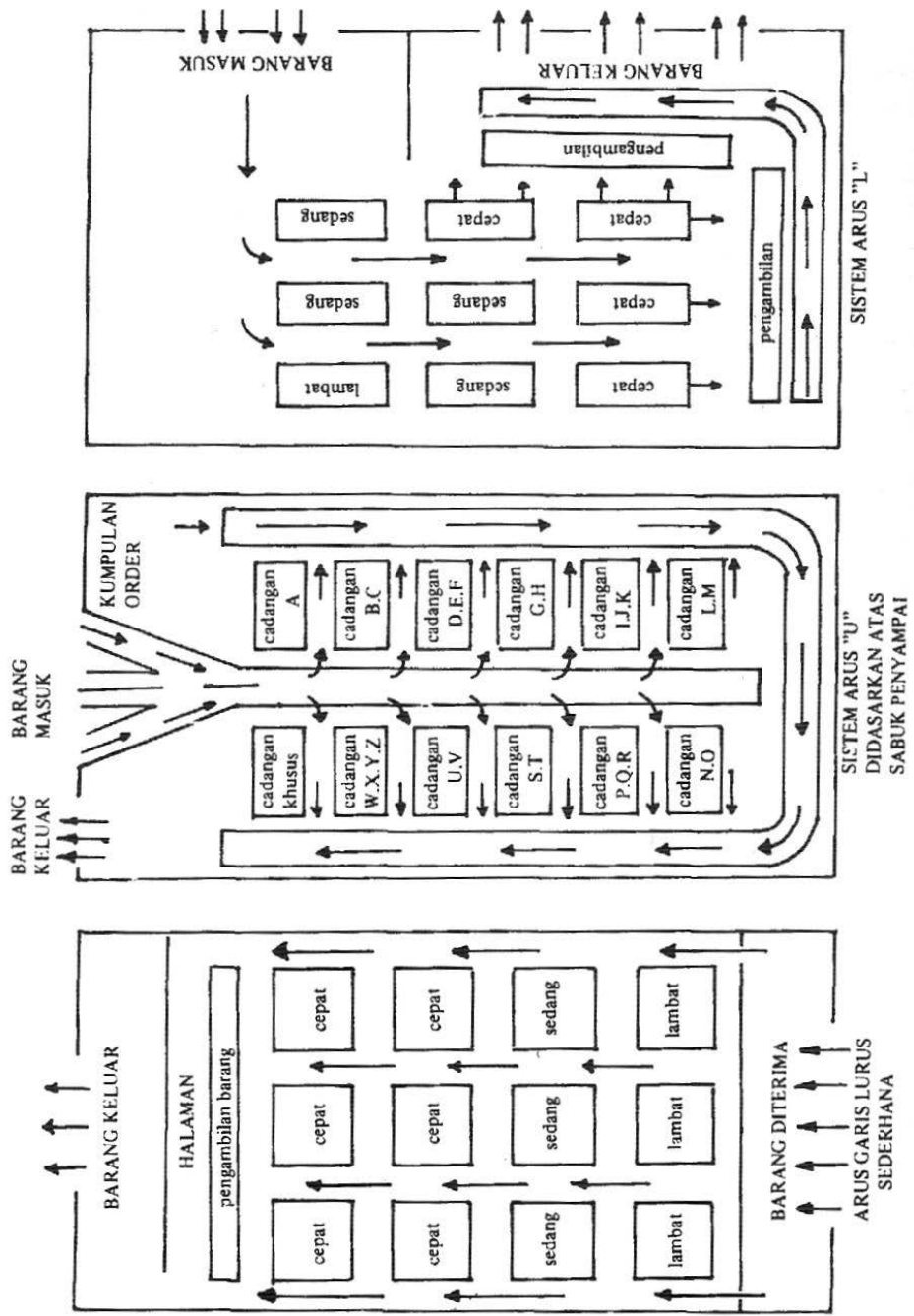
lintas yang dapat ditampung oleh jalan itu diatur oleh kesempatan mengendalikan kecepatan dan arah kendaraan yang menggunakan jalan itu. Beberapa kendaraan akan menggunakan jalur cepat, lainnya yang berjalan dengan kecepatan sedang akan menggunakan jalur lain, sedang kendaraan yang berjalan lamban akan menggunakan jalur lainnya lagi. Apabila mereka dibolehkan melewati satu jalur bersama-sama, maka kecepatan dari arus lalu lintas secara keseluruhan ditentukan oleh kendaraan yang berjalan paling lamban.

Oleh karena itu untuk meningkatkan efisiensi penanganan barang dalam jumlah besar melalui saluran terbatas, kita harus mengikuti dua persyaratan :

1. Sistem pengukuran kecepatan yang baik
2. Sistem pengendalian yang baik

Jelas bahwa tanpa pengukuran, sukar kita mengendalikan, dan tanpa pengendalian akan terjadi kekacauan dan kesendatan arus barang. Barang-barang gerak cepat akan melamban menjadi barang-barang gerak lamban. Tiga macam tata ruang yang akan menjamin kecepatan arus barang, dilukiskan dalam gambar 4.

Kata “konsumen” juga diartikan departemen dari perusahaan yang membutuhkan barang itu untuk proses lainnya, atau langkah lain dalam proses penjualan partai, dimana barang-barang itu masih harus ditangani sekali lagi sebelum siap untuk diberangkatkan.

Gudang yang satu berbeda dengan yang lainnya hanya dalam hal caranya, tetapi pada umumnya mempunyai tujuan yang sama, yaitu memudahkan gerakan barang. Seluruh kebijakan operasi gudang akan tergantung pada tujuan ini; sedang yang lain-lain harus mendukungnya. Sebagai contoh, gudang didirikan bukan untuk karyawan, karena itu pelayanan yang harus diberikan kepada karyawan tidak boleh melampaui fungsi primer gudang, yaitu menggerakkan barang.

Gambar 4. Tiga contoh tata ruang dari gudang demi menjamin kecepatan arus barang.

Mengapa hal ini perlu dikemukakan, sekalipun sudah cukup jelas? Jawabannya ialah bahwa hal-hal lain yang mestinya hanya

mendukung, malahan sering dibiarkan menentukan kebijakan. Misalnya dalam mempertimbangkan letak kantor atau kantin untuk staf, maka keputusan yang diambil tidak boleh menghalangi arus masuk dan keluarnya kendaraan atau sediaan. Sering terjadi bahwa barang-barang itu harus ditarik mengelilingi sesuatu yang seharunya tidak boleh ada di sana. Perencanaan harus selalu memiliki sasaran pokok, yaitu mempermudah gerak maju barang-barang, dan harus hanya ditentukan oleh sifat dari barang atau bahan. Rencana ini harus membawa langsung ke tahap berikutnya di dalam proses, entah ia departemen lain perusahaan, pelanggan ataupun konsumen yang dituju. Tidak ada sesuatu pun yang boleh menghalang-halangi proses ini.

PERENCANAAN UNTUK MENGALIRKAN

Marilah kita sekarang memikirkan tentang arus barang dan operasi di dalam gudangnya sendiri. Apakah kita akan menggunakan paga-paga, atau akan menggerakannya mengitari gudang dengan palet dan nampan? Apakah kita memerlukan tempat pengambilan barang, dan dimana wilayah yang paling baik untuk itu? Dengan cara bagaimana kita merencanakan tempat tumpukan barang dan jalur untuk barang-barang curah? Dimana letak tempat sediaan, mengingat faktor kecepatan arus barang? Inilah beberapa pertanyaan yang harus dipecahkan.

Tanganilah dahulu barang curah (bongkah) hingga selesai dan barulah menyusul paket yang kecil-kecil. Sebab ditinjau dari tenaga yang dibutuhkan, menangani barang dalam jumlah besar sekaligus akan lebih murah dan lebih ekonomis, daripada menangani barang satu per satu. Lebih baik menangani barang dengan hitungan ratusan, daripada dengan hitungan puluhan dan seterusnya. Oleh sebab itu perhatikanlah ruang bongkah tersebut, karena ruang itu bukan hanya bagian dari gudang, melainkan ruang yang mampu menggerakkan barang dengan cepat dan dalam jumlah yang besar, dan juga memperkecil timbulnya persoalan tempat. Kita akan kembali pada masalah ini nanti yaitu pada pembahasan sistem sarang lebah (sistem paga) dan palet.

Untuk keperluan pengambilan barang, maka perlu sekali dilakukan penyelidikan mengenai tempat pengambilan barang itu. Di tempat ini akan dilakukan banyak pekerjaan yang memerlukan buruh dan kerja tangan. Tempat ini adalah paling dekat dengan pelanggan, dan setiap kesalahan akan dapat mempengaruhi efisiensi pelayanan terhadap mereka.

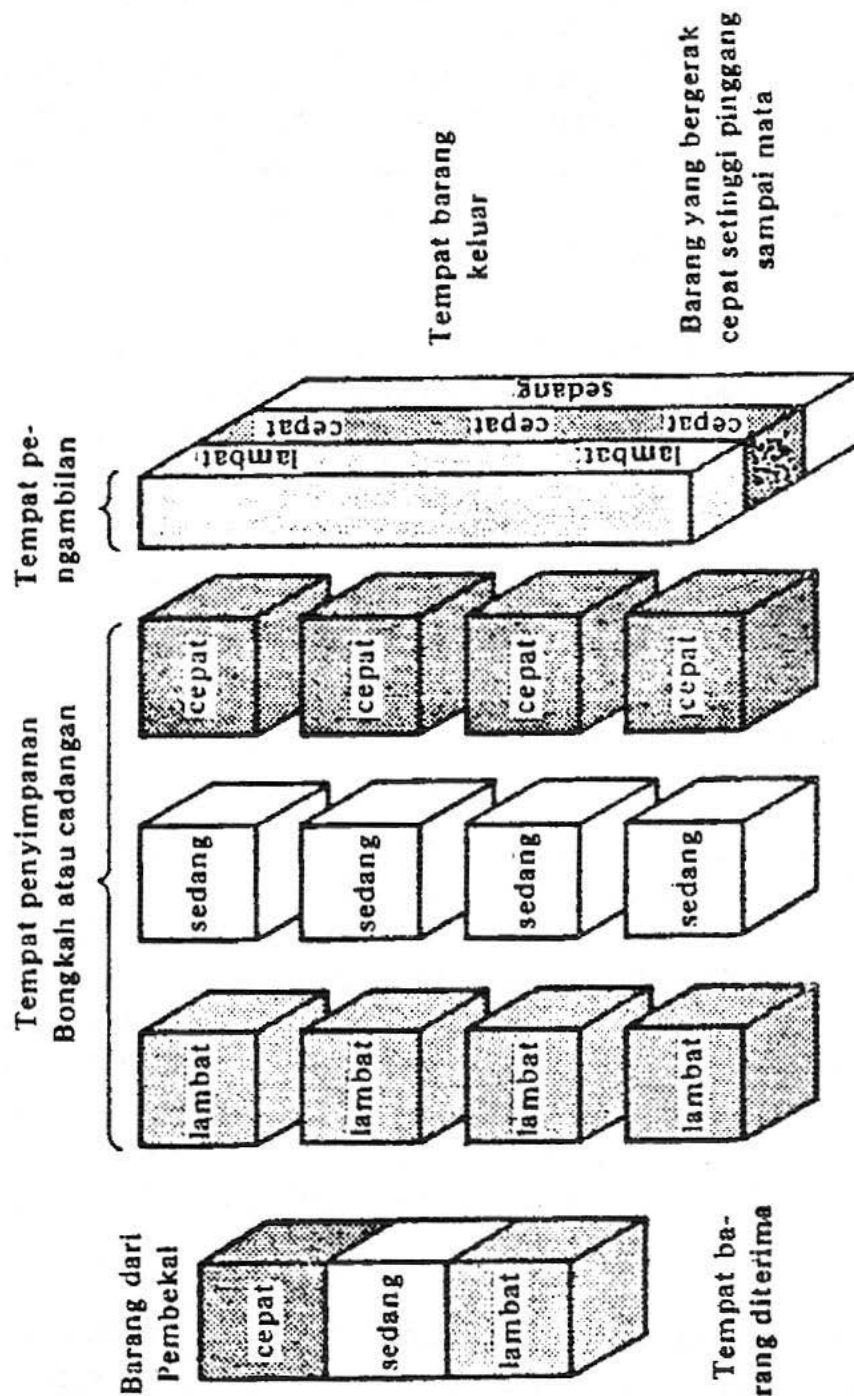
Marilah kita melihat dari kejauhan perincian operasi dan memandang prosedur gerakan barang secara menyeluruh.

Pada dasarnya dalam setiap gudang ada tiga tahap pekerjaan pokok, yaitu :

1. Penerimaan dan penyimpanan pertama atas barang bongkah.

2. Pemecahan, seleksi, dan penyusunan kembali dalam bongkah lagi.
3. Gerak barang keluar dari gudang.

Perencanaan harus dibuat sedemikian, sehingga semua gerak ini berjalan selancar mungkin dan sinambung. Kesimpulannya jelas, yakni bahwa barang gerak cepat lebih baik diletakkan dekat tempat pengambilan barang, sehingga mengurangi seringnya terjadi gerakan bolak balik. Sekalipun kita sekarang berpikir tentang operasi sebagai kegiatan yang terpisah dari gerak barang, namun sesungguhnya kita masih harus menganggap sebagai dalam bagian dari proses yang berkelanjutan. Prinsip yang menolaknya adalah tetap, ialah bahwa kemacetan gerak barang akan menaikkan biaya.

Dulu orang mengira lebih baik menyimpan barang bongkah dalam kelompok-kelompok, menurut jenis atau klasifikasinya, atau menurut pabrik pembuatnya, lalu mengambilnya dalam bongkah juga. Hal ini membawa akibat penanganan barang beberapa kali sebelum disimpan di tempat yang tepat. Sistem ini memang mempermudah penempatan barang, tetapi akan menelan biaya ruang dan tenaga yang sangat mahal.

Gambar 5. Filsafat tentang tata ruang yang luas

Tetapi sekarang kita akan menata barang-barang itu menurut kecepatan geraknya. Dalam hal ini barang yang bergerak lamban tidak boleh menghambat laju barang yang bergerak cepat yang

sedang dikirim ke gudang. Prinsip-prinsip tata ruang ditunjukkan dalam gambar 5.

WILAYAH PENYIMPANAN BONGKAH

Kadang-kadang tempat ini dianggap sebagai gudang cadangan. Seperti telah disebutkan diatas, operasi gudang akan melalui tiga tahap. Tahap pertama ialah penerimaan dan penyimpanan barang dalam bongkah (tentang penerimaan barang akan dibicarakan di bagian lain dari buku ini).

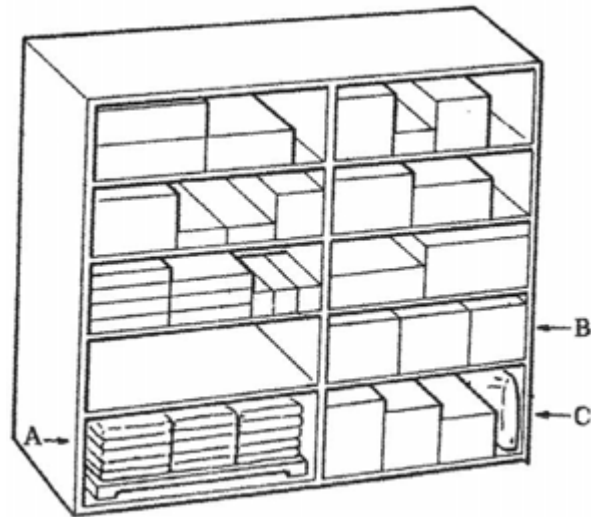
Tempat penyimpanan bongkah adalah bagian dari gudang, dimana kita harus menggerakkan barang-barang itu dalam bongkahan besar. Tempat itu merupakan bagian dari gudang yang tingginya dapat kita manfaatkan, dengan catatan bahwa para karyawan dan mesin dapat beroperasi dengan leluasa.

Harus diusahakan agar daerah penumpukan selalu diisi penuh. Apabila tidak penuh, maka hal ini dinamakan sistem "sarang lebah". Sistem sarang lebah ini menggambarkan adanya beberapa ruangan dalam paga yang diisi tidak penuh (lihat gambar 6).

Tumpukan bahan yang sebenarnya baik dapat berubah menjadi "sarang lebah", jika bagian-bagiannya diambil secara tidak teratur. Hal ini dilukiskan dalam gambar 7.

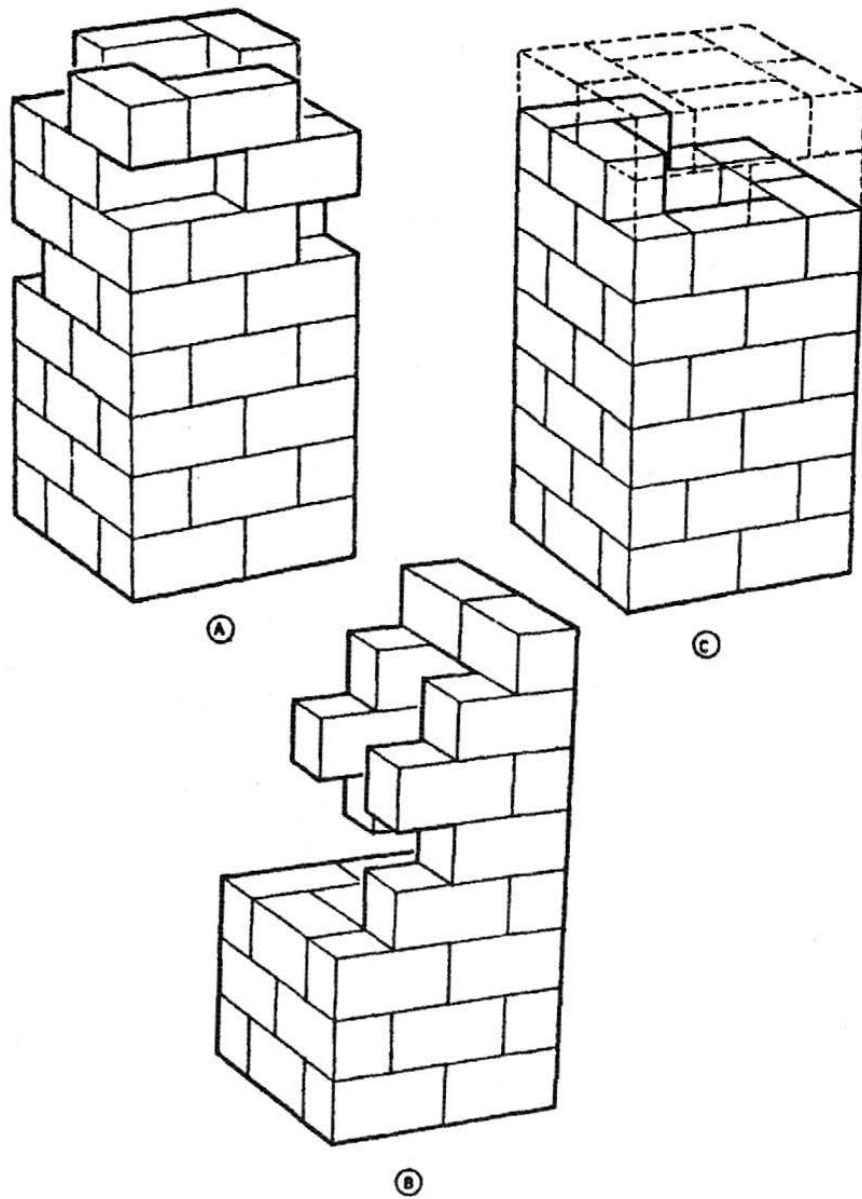
Gambar 8 menunjukkan contoh penumpukan yang benar.

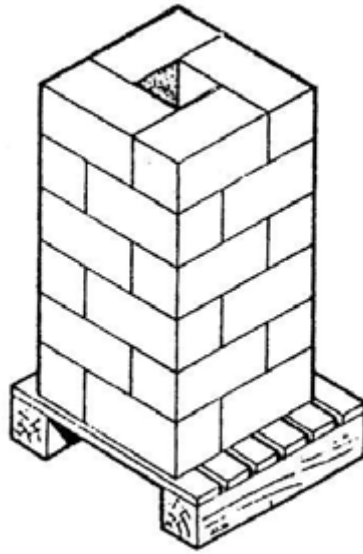
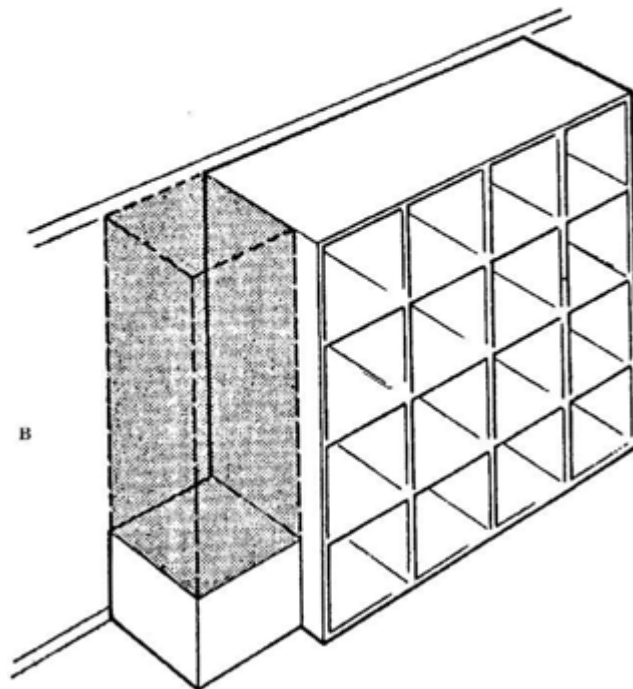
Harus dijaga selalu agar barang-barang itu tidak mengenai/ menyentuh lantai. Adapun juga yang diletakkan di lantai merupakan

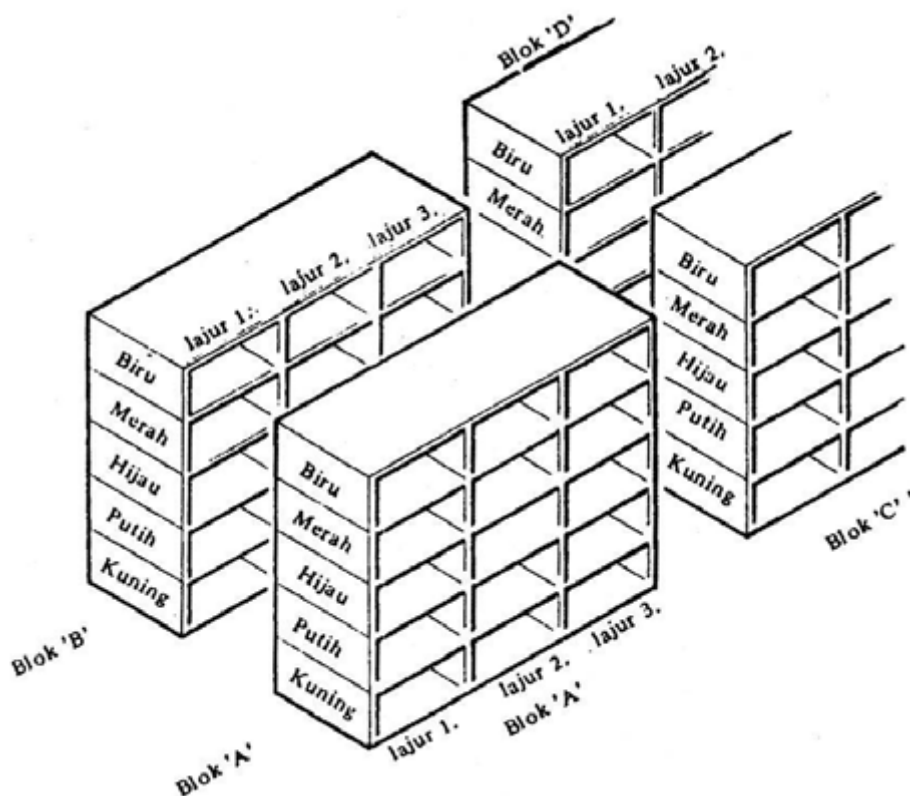
halangan dan harus dipindah kesana kemari sehingga memboroskan ruang, waktu dan energi (lihat gambar 9).

Gambar 6. Sarang lebah – contoh penggudangan yang buruk.

Dalam gambar ini hanya separo dari ruangan yang dimanfaatkan.

Catatan: A.

A. Penumpukan jelek: sebaiknya ditata seperti menyusun batu bata.
B. Penumpukan yang rapat: banyak waktu hilang untuk mengeluarkan barang.
C. Barang tak terpakai: sudut ruangan jangan untuk menyimpan sediaan yang rusak,

Gambar 7. Pengambilan barang yang berbahaya dan boros (A & B).

Tumpukan harus dikurangi satu lapis sekaligus muai dari atas ©.

Gambar 8. Penumpukan yang benar.

Gambar 9. Penghalang yang menyebabkan kerugian besar tidak sebanding dengan ukurannya.

A. Meskipun penghalang itu hanya berukuran 1 meter, tetapi ruang tambahan untuk menyingkirnya mempersempit jalan gang dari 4 meter menjadi 2 meter.
B. Bagian yang digaris-garis menunjukkan kehilangan ruang.

Gambar 10. Sistem lokasi kelompok mengatur paga di wilayah bongkah.

Tujuan utamanya ialah membongkar barang dari kendaraan pengirim, dan langsung menempatkannya di ruangan yang kosong, lalu ke tempat pengambilan barang, dan terus dikeluarkan. Meskipun hal ini tidak selalu dapat dilakukan, namun sasaran inilah yang harus diusahakan. Ini berarti harus ada jalan yang lapang dari tempat pembongkaran barang ke tempat penyimpangan barang bongkah, dari tempat penyimpanan barang bongkah ke tempat pengambilan barang,

dan dari tempat pengambilan barang ke tempat pemberangkatan (lihat lagi gambar 4 dan 5).

Apakah akibatnya? Dengan tidak ditaatinya pedoman tentang perlunya tempat yang tertentu bagi barang tertentu, maka kita menghadapi masalah baru, yaitu bagaimana menemukan barang tersebut? Kalau setiap ruangan harus digunakan, maka setiap ruangan yang baru saja kosong, harus segera diisi kembali dengan barang apa saja. Dan tidak ada pabrikan atau bahan yang berhak menuntut tempat tertentu di dalam gudang.

Masalah lokasi barang itu dipecahkan dengan sistem pra-perencanaan. Daerah paga dan tumpukan barang bongkah itu digambarkan dalam bentuk peta dipasang di kantor gudang. Pengisian ruang serta gerak barang masuk dan keluar dari ruangan itu digambarkan dengan cara sebagai berikut :

Disini dipakai sistem kode (gambar 10).

1. Paga-paga dan jalur ditulisi dengan huruf
2. Lajur paga diberi nomor
3. Warna-warna digunakan untuk menandai jajaran paga

Di kantor, kedudukan barang dari itu digambarkan pada peta dinding dalam bentuk kantong-kantong. Tiap kntong mewakili ruangan dalam gudang. Waktu barang diterima, barang itu ditaruh pada palet, lalu palet diberi nomor dan diberitahukan kepada pegawai kantor. Pegawai kantor lalu memilihkan daerah dimana barang itu harus disimpan. Bersaman dengan itu dibuatlah catatan penempatan, dimana dituliskan uraian tentang jenis dan jumlah barang. Catatan penempatan ini kemudian dimasukkan ke dalam kantong pada peta dinding.

Ini adalah pekerjaan sederhana yang dapat dilakukan oleh seorang juru tulis yang sabar. Proses selanjutnya, apabila karyawan pengambilan barang minta barang dari tempat penyimpanan barang bongkah, maka juru tulis tadi mencari barang itu dari peta dinding, dan

memanggil operator garpu angkat supaya mengirim barang yang diperlukan tadi ke tempat pengambilan barang.

Kita sekarang yakin bahwa semua sarang lebah telah terisi dengan barang. Barang-barang itu telah diubah menurut ukuran yang sama dengan menaruh di atas palet yang berukuran sesuai dengan sarangnya.